

**ROCZNIKI NAUK ROLNICZYCH**

# **ANNALS OF AGRICULTURAL SCIENCE**

**Series G – Economy**

**Vol. 99 – No. 1**

P O L S K A   A K A D E M I A   N A U K  
WYDZIAŁ I NAUK HUMANISTYCZNYCH I SPOŁECZNYCH  
KOMITET EKONOMII ROLNICTWA I ROZWOJU  
OBSZARÓW WIEJSKICH

WYDZIAŁ NAUK EKONOMICZNYCH  
SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

# **R O C Z N I K I N A U K   R O L N I C Z Y C H**

**Seria G – Ekonomia Rolnictwa**

**Tom 99 – Zeszyt 1**

Warszawa 2012

## RADA NAUKOWA

*Jerzy Wilkin (przewodniczący)*  
*Nidzara Osmanagic Bedenik, Ernst Berg, Michal Lostak, Olena Slavkova,*  
*Josu Takala, Bogdan Klepacki, Andrzej Kowalski, Walenty Poczta*

## KOMITET REDAKCYJNY

*Stanisław Stańko (redaktor naczelny),*  
*Bolesław Borkowski, Anna Grontkowska (sekretarz), Stanisław Urban,*  
*Zygmunt Wojtaszek, Justyna Franc-Dąbrowska*

Adres Redakcji: 02-787 Warszawa, Nowoursynowska 166

## Recenzenci

*Alina Daniłowska, Edward Majewski, Jan Pawlak, Henryk Runowski,*  
*Michał Świtlyk, Mirosław Wasilewski, Ludwik Wicki, Wojciech Ziętara*

## Redakcja

*Anna Grontkowska*

## Redakcja językowa

*Ewa Rodek*

## Weryfikacja tekstów języka angielskiego

*Tom Kubicki*

## Okładkę projektował

*Jerzy Cherka*

© Polska Akademia Nauk, Komitet Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju  
Obszarów Wiejskich

Warszawa 2012

ISSN 0080-3715

Realizacja wydawnicza: „Wieś Jutra” Sp. z o.o.  
02-991 Warszawa, ul. Bruzdowa 112F  
tel./fax (22) 643 82 60  
e-mail: [wiesjutra@poczta.onet.pl](mailto:wiesjutra@poczta.onet.pl)  
Nakład 200 egz., ark. wyd. 14,0, ark. druk. 9,0.

## SPIS TREŚCI

Steffi Wille-Sonk, Birthe Lassen – EDF: ponad 20 lat międzynarodowych porównań i wymiany wiedzy .....	7
Jelle Zijlstra, Michel de Haan – Rozwój produkcji mleka w nowej rzeczywistości .....	15
Waldemar Guba, Jerzy Dąbrowski – Deregulacja rynku mleka w Unii Europejskiej – Skutki i zalecenia dla Polski .....	32
Wojciech Ziętara – Organizacja i ekonomika produkcji mleka w Polsce, dotychczasowe tendencje i kierunki zmian.....	43
Anna Grontkowska – Zmiany w wynikach produkcyjnych i ekonomicznych gospodarstw mlecznych najsilniejszych ekonomicznie w latach 2004-2009 w krajach Unii Europejskiej .....	58
Artur Wilczyński – Wielkość stada krów a koszty i dochodowość produkcji mleka .....	70
Ewa Kołoszycz – Zmienność cen mleka a profil ryzyka w gospodarstwach mlecznych .....	81
Robert Rusielik, Michał Świtłyk – Efektywność techniczna produkcji mleka w wybranych europejskich gospodarstwach w latach 2008-2010 .....	88
Agata Wójcik – Koszty i dochodowość produkcji mleka w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów .....	100
Edyta Gajos – Dobrostan zwierząt w polskich gospodarstwach mlecznych .....	108
Michał A. Jerzak, Dorota Czerwińska-Kayzer, Joanna Florek, Magdalena Śmigłak-Krajewska – Determinanty produkcji roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka – w ramach nowego obszaru polityki rolnej w Polsce.....	113
Jan Pawlak – Efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim .....	121
Mariusz J. Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski, Michał Krzyżaniak – Koszty założenia połowych plantacji szybko rosnących roślin drzewiastych.....	129

## CONTENTS

Steffi Wille-Sonk, Birthe Lassen – EUROPEAN DAIRY FARMERS: MORE THAN 20 YEARS OF INTERNATIONAL COMPARISONS AND KNOWLEDGE EXCHANGE .....	7
Jelle Zijlstra, Michel de Haan – DEVELOPING THE DAIRY BUSINESS IN NEW REALITY .....	15
Waldemar Guba, Jerzy Dąbrowski – DEREGULATION OF THE EU MILK MARKET – IMPLICATIONS AND RECOMMENDATIONS FOR POLAND.....	32
Wojciech Ziętara – ORGANISATION AND THE ECONOMICS OF MILK PRODUCTION IN POLAND, TRENDS IN THE PAST AND FUTURE .....	43
Anna Grontkowska – CHANGES IN PRODUCTION AND ECONOMIC RESULTS OF THE LARGEST DAIRY FARMS IN THE EU COUNTRIES IN THE YEARS 2004-2009 .....	58
Artur Wilczyński – IMPACT OF DAIRY HERD SIZE ON MILK PRODUCTION COSTS AND PROFIT .....	70
Ewa Kołoszycz – MILK PRICE VOLATILITY AND RISK PROFILE ON DAIRY FARMS.....	81
Robert Rusielik, Michał Świtlyk – TECHNICAL EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION IN THE SELECTED EUROPEAN FARMS IN YEARS 2008-2010.....	88
Agata Wójcik – COSTS AND PROFITABILITY OF EUROPEAN DAIRY FARMS KEEPING LESS THAN 50 COWS .....	100
Edyta Gajos – ANIMAL WELFARE IN POLISH DAIRY FARMS .....	108
Michał A. Jerzak, Dorota Czerwińska-Kayzer, Joanna Florek, Magdalena Śmiglak-Krajewska – DETERMINANTS FOR THE PRODUCTION OF LEGUMES AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF PROTEIN IN THE NEW AREA OF AGRICULTURAL POLICY WITHIN POLAND.....	113
Jan Pawlak – EFFICIENCY OF ENERGY INPUTS IN POLISH AGRICULTURE.....	121
Mariusz J. Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski, Michał Krzyżaniak – ESTABLISHMENT COSTS OF SHORT ROTATION WOODY CROPS PLANTATIONS .....	129

## EUROPEAN DAIRY FARMERS: MORE THAN 20 YEARS OF INTERNATIONAL COMPARISONS AND KNOWLEDGE EXCHANGE

*Steffi Wille-Sonk\**, *Birthe Lassen\*\**

\*European Dairy Farmers, \*\*vTI, Institute of Farm Economics

Słowa kluczowe: gospodarstwa mleczne, koszty pracy

*Key words: dairy farms, labour prices*

**A b s t r a c t:** Dairy production systems vary inside a country and among different countries in Europe. Depending on production factors, different dairy farming strategies have developed, influencing production costs of dairy farms. Alongside regional aspects, the competences of the farm manager or owner have an important impact on the economic success of a dairy farm. A combination of both regional and individual aspects influence the competitiveness of individual dairy farms in a region but also of dairy production as a whole production sector between regions or countries. For more than 20 years now, the EDF has been providing information and knowledge as well as a platform of exchanging observations. Dairy farmers can make use of the network to find solutions for improving the effectiveness of production and at the same time lead to maintain or improve the competitiveness of the dairy enterprise.

### INTRODUCTION

Dairy production systems vary among one country and also among the different countries in Europe. Depending on site factors as for example landscape or labour availability different dairy farming strategies have developed over time, influencing production costs of dairy farms. Alongside regional aspects also the entrepreneurial expertise of the farm manager or owner has an important impact on the economic success of a dairy farm. A combination of both: regional and individual aspects influence the competitiveness of individual dairy farms in a region but also of dairy production as a whole production sector between regions or countries.

Already in 1988 scientific analysis explained the importance of detailed knowledge on regional and international competitiveness of dairy production for politicians and farmers in order to decide on efficient policy support and farming strategies. Therefore not only milk price information is relevant but also detailed information on different cost components is necessary in order to question:

- If production costs and revenues are basically equal to each other or if the current price does not level the production costs. Then changes in supply would have to be expected and would also influence prices.

- If differences in production costs base on different productivities or different factor prices.
- Which production factors are relevant for differences in productivity and whether a change in framework conditions can reduce production costs.
- If there are differences in production technology between countries and whether these advantageous production technologies could be adopted in other regions [Isermeyer1988].

The cost of production calculations and comparisons may then be used not only to describe regional or international differences but also for individual farmers to assess their own situation within the regional and international competition for market shares. Especially for dairy farmers, who tie up capital for a long time in cowshed constructions and similar equipment, good appraisals of one's own situation are important in order to invest efficiently [Isermeyer 1988]. Good decisions are important for business success. Those are based on sufficient information and knowledge.

In this context, farm-individual cost of production comparisons can be regarded as very valuable information sources. Comparative analyses not only inform farmers about their individual position in the competition but they can also help to identify differences (strong and weak points) and the reasons (cause-effect-relationships) for it. Based on the results of a comparative analysis measures to improve weak points of the business and to further develop strong points can be derived (see Schott 1950, Schott 1956, Endres 1968, Endres 1971, Endres 1980, and Erne 1971 for theoretical basics on the objectives and effects of comparative farm analysis).

To analyse cause-effect-relationships and to derive improvement measures especially the direct exchange of first-hand information and knowledge between farmers is most effective as the farmers know their figures and the supporting business processes best. By this type of knowledge exchange also crucial implicit knowledge can be transferred. Moreover, improvements can be realised faster as own 'research costs' can be reduced: Learning from the success and failures of others is more efficient than learning by trial and error (connected with a high risk for the business success). In particular, if farm comparisons and knowledge exchange are not restricted to a small region but organised nationwide or on an international level the effect is enhanced. Firstly, there are more points for optimization as more alternatives in the production system and more business strategies are available [Isermeyer1988]. Secondly, a direct competitive relationship between the participants can be ruled out, meaning there is a greater confidence to provide internal figures and details, to disclose own strengths and weaknesses and to share information about crucial managerial backgrounds.

#### FOUNDATION OF EUROPEAN DAIRY FARMERS IN 1989

Following these arguments and reviewing the additional results gained from the analysis of production costs in Europe, Canada and New Zealand, the German Agricultural Society (DLG) and Dr. Folkhard Isermeyer (University of Goettingen, Germany) decided to found a club for leading milk producers in the EU (at that time still "EC"). By exchanging data and experiences among the club members the goal was to contribute to the technological, social and economic progress of the joining dairy farmers [EMP 1989].

The first steps have been achieved at the "Tier and Technik" exhibition – today called "Eurotier Exhibition" in November 1989, held in Frankfurt/Main, Germany, where five farmers from different countries (FR, DK, UK, NL, and IE) presented their farms and discussed about their strong and weak points in the farming strategy. Next to the inten-



sive exchange of ideas about farming strategy also a tour on the exhibition was scheduled focusing on the presentation of new technologies: the first milking robot. At that time all discussion papers were translated into German, English and French.

In autumn 1990 the club of European Dairy Farmers (EDF) was officially founded in Stoneleigh, United Kingdom, at its first international meeting. The first president of EDF was Bram Prins, a Dutch dairy farmer, who was elected by the 29 EDF members the Club had at that time (10 NL, 7 UK, 5 DE, 4 BE, 2 DK, 1 IE). The members decided that English should become the only club language.

To assist the growing national groups of farmers, in 1995, a Scientific Team of Analysis and Research (EDFSTAR) was founded. For each country, one scientist or advisor took the responsibility to organise the national group activities and to assist with the data collection and analysis. Prof. Dr. Folkhard Isermeyer became the President of this scientific working group (by then director of the Institute of Farm Economics at the Federal Agricultural Research Centre, today Thünen Institut, Brunswick, Germany).

#### ANNUAL ANALYSIS OF COST OF PRODUCTION IN INDIVIDUAL DAIRY FARMS

Until today the goal of the club has been to offer a platform for international exchange and knowledge transfer among dairy farmers, based on a structured and homogeneous data base and on the experience and knowledge of the participants. The Cost of Production Comparison (CoP) still is one core product of EDF as its results are the basis for intensive discussions between farmers about competitiveness of single farms, on a national and international level.

EDF has developed a standardised method of calculating farm-individual costs of milk production from a farm's profit and loss account, balance sheet and additional information on production system and factor input. Total costs of dairy production always consider full economic costs, including opportunity costs for family labour, own land and equity fixed in farm assets. The standard currency of the EDF comparison is the Euro. Non-Euro currencies are converted into Euros using the average annual exchange rate relating to the period analysed. To make farms comparable despite different milk qualities the farms' individual milk output is standardised with regard to the same energy content (= ECM with 3.4% protein, 4% fat). Standardised CoP results are then comparable as well among national groups as also among individual farms.

EDF farms participating in the CoP are neither representative for Europe nor for individual countries, but allow a deeper insight into the strategies and results of future-oriented European dairy farms under different site conditions. The number of participants differs from country to country. National EDF groups represented by a large number of farms in the sample usually are the Netherlands, Germany, France, and Poland.

#### ANALYSIS OF THE EDFCOP: AN EXAMPLE

Research focused within the CoP differs from year to year. In view of the large range in labour prices dairy farms face across Europe the CoP 2011 analysis e.g. focused on the question whether dairy farmers can compensate higher labour prices by adjusting their production and management system. Therefore 279 EDF farms (accounting period starting

in the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> or 4<sup>th</sup> quarter of 2009 or in the 1<sup>st</sup> quarter of 2010) were grouped according to the farm-individual level of labour prices they face (based on quarters of distribution):

- Group A:  $\leq 10.6$  EUR/labour hour,  $\bar{\theta}$  5.1 EUR/labour hour,
- Group B:  $>10.6$  up to  $\leq 14.7$  EUR/labour hour,  $\bar{\theta}$  13.0 EUR/labour hour,
- Group C:  $>14.7$  up to  $\leq 19.0$  EUR/labour hour,  $\bar{\theta}$  16.6 EUR/labour hour,
- Group D:  $> 19$  EUR/labour hour,  $\bar{\theta}$  20.1 EUR/labour hour.

The farm-individual labour price took into consideration the remuneration sought for family labour units working on the farm, as well as the real expenses for any hired labour units employed. As manual work can potentially be replaced by the usage of machinery or an adequate design of buildings and installations, not only the pure labour costs per kg of milk for family and hired workers were considered but contractor costs as well as machinery and building/installation costs (maintenance, depreciation, interest costs) were taken into account in addition to estimated total labour related costs on the farms. In the following this cost complex will be called ‘labour-related costs’.

The analysis showed that farms with the lowest labour prices ( $\leq 10.6$  EUR per hour, mainly farms from Slovakia, Ukraine, Poland, Czech Republic) were operated with the highest labour input per cow ( $\bar{\theta}$  104 hours per cow, see Table 1) at no disadvantage to total labour-related costs per kg of milk ( $\bar{\theta}$  15.3 ct per kg ECM, see Figure 1). The clearly lower labour prices of 5.1 EUR per hour on group average obviously allowed this extensive resource input. Capital input per cow in machinery and buildings/installations was rather high in this group (but with a huge variation within the group). Barn capacity utilisation averaged for 85 % only. In view of the rather under-utilised resources one can imagine a potential for a further reduction in production costs.

At higher labour prices ( $> 10.6$  to  $\leq 19$  EUR per hour, group B and C) farms reduced the labour input per cow up to a level of 48 hours on average and increased milk yield per cow as well. Within the two groups rising labour prices did not lead to a further lowering of labour input per cow. Farms in group C, moreover, showed a higher capital input in buildings and installations ( $\bar{\theta}$  2 818 against  $\bar{\theta}$  1 819 EUR per cow in group B) than farms in group B. However, average capital fixed in machinery was similar in both groups. Compared to the ‘low-price’ farms (group A) the more intensive use of resources and the higher yields could not balance the higher labour prices. Total labour-related costs per kg of milk increased (+ 1.7 and + 5.2 ct per kg ECM respectively).

The most successful farms in these two groups (B and C) in particular achieved a cost advantage by a major reduction in labour input per cow combined with a below-average capital input in machinery and buildings. A high utilisation rate in terms of the existing

Table 1. Key figures of the 279 EDF farms grouped by the level of farm-individual labour prices, group averages according to quarters of distribution

	Group A	Group B	Group C	Group D
Labour input, in annual labours per cow	104 <sup>a,b,c</sup>	48 <sup>a,d</sup>	48 <sup>b,c</sup>	37 <sup>c,d,e</sup>
Capital fixed in machinery [EUR/cow]	1450	952	967	1209
Capital fixed in buildings [EUR/cow]	2617 <sup>a</sup>	1819 <sup>b</sup>	2818 <sup>c</sup>	4978 <sup>a,b,c</sup>
Milk yield [kg ECM/cow]	7148 <sup>a,b</sup>	8146	8531 <sup>a</sup>	8793 <sup>b</sup>

Groups with same letters differ significantly, non-parametric tests

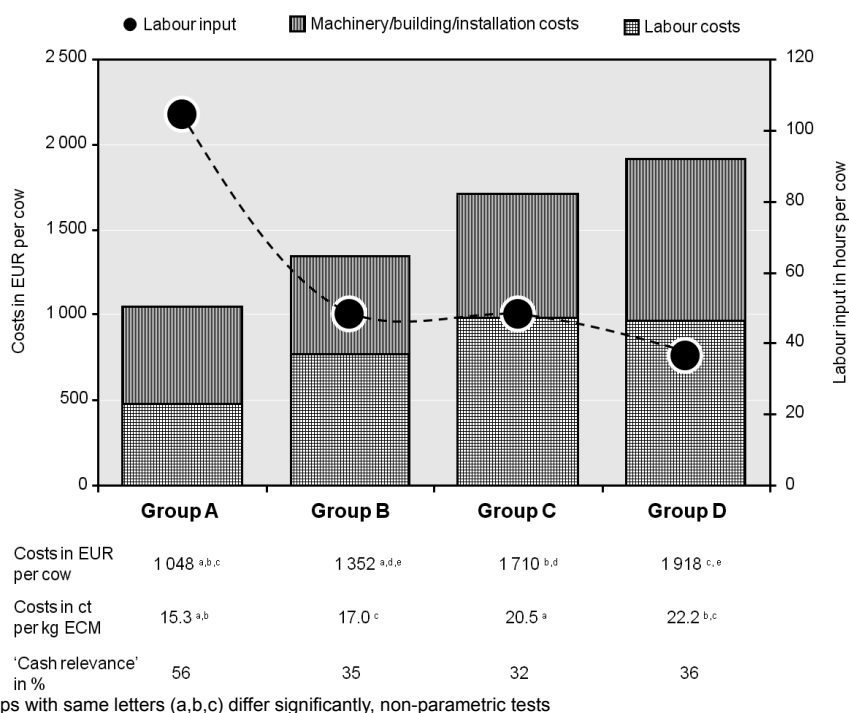


Figure 1. Labour input and labour related costs (per cow and per kg ECM) of the 279 EDF farms grouped by farm-individual level of labour prices, group averages

barn capacity (Ø 97 % and Ø 92 % respectively) is a basic prerequisite for the performance of all the farms in these two groups.

Farms with the highest labour prices (> 19 EUR per hour, mainly farms from Denmark, the Netherlands and Sweden, group D) further reduced manual work (Ø 37 hours per cow) mainly due to more capital invested (in particular in buildings/installations), meaning that they invested e.g. in automation technologies and new barns/barn equipment. Outsourcing of activities (e.g. field work) was a relevant issue as well. Cows' productivity was increased further in this group. By this strategy the farms prevented a further increase in pure labour costs, but capital costs rose quite steeply, leading to higher labour-related costs in total (+ 6.9 ct per kg ECM compared to the 'low-price' farms, group A). To achieve a better performance and keep costs at a reasonable level, higher utilisation rates of existing capacities (currently only at Ø 85 %) as well as further production intensification are urgently needed to balance the costs of capital-intensive farming systems. It has to be noted that this group includes quite a high proportion of Dutch farms in a 'special' situation: milk quota prices are still very high in the Netherlands (70 to 80 ct per kg). Some of the Dutch farms in the sample cannot fully utilise the barn capacity built in recent years as they do not have enough quota, and buying it is too expensive in view of the expiring of milk quotas in 2015.

Also the first preliminary results of latest CoP 2012 analysis showed the importance of efficient labour and capital input in the dairy enterprise for the success of European dairy farms: Among 166 European dairy farms in countries with rather similar produc-

tion systems and production intensities the 25% most profitable farms (according to EDF Entrepreneur's Profit I, excl. decoupled public payments) showed a lower labour input and less capital fixed per cow in machinery and buildings than the less profitable farms. However, the milk price was not the reason for differences in economic success between farms. Thus, what can be done on the individual farms to optimise labour processes to improve profitability and success?

There are many successful ideas floating around – independent from country or region in Europe. Because what can be learned year by year from the CoP results is that the differences in economic performance between farms within one national group are bigger than those between the national groups analysed:

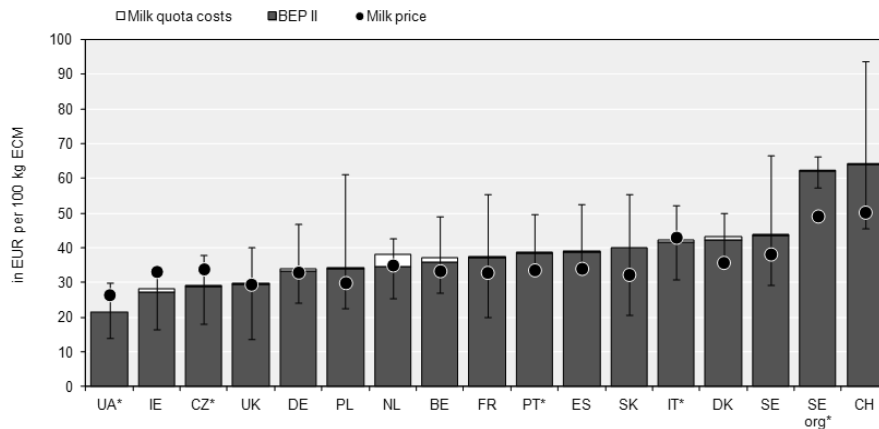


Figure 2. Average and range (min, max) of break-even-point II (BEP II = total costs excl. quota of the dairy enterprise minus related non-milk returns), average milk price received and average milk quota costs in selected national EDF groups (CoP 2012: farms with beginning of accounting period in the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> or 4<sup>th</sup> quarter of 2010 or in the 1<sup>st</sup> quarter of 2011, \* = less than 10 farms in the national EDF group)

#### THE ANNUAL EDF CONGRESS = THE EVENT TO MEET AND EXCHANGE

The analysis above is only one example for the issues which are analysed and discussed with the members of the club on national and international level at several platforms which EDF provides:

- The annual EDF congress –year by year in another country – is probably the most important one. The number of congress delegates increased up to about 300 by the year 2012 and is still growing. The EDF congress is THE event for the club members to meet and exchange.
- To offer farmers also an exchange on up to date topics in-between the international meetings, “EDNews” developed as a club magazine, offers articles on different topics written by EDF farmers from different countries themselves and by agribusiness partners of the club. Regular meetings of the national groups complement this portfolio.

## MORE EDF PROJECTS FOR DEEPER ANALYSES OF THE DAIRY CONTEXT

As the EDF CoP shows interesting results, e.g. fluctuating feeding costs in the dairy business over time, EDF also focuses in smaller projects on additional detailed questions. Thus, for example the Input Price Comparison project (IPC) was founded – trying to analyse whether there are international differences in prices of means of production. At the same time – in cooperation with the Dutch LTO – EDF is analysing the output side by comparing milk prices of different European dairy processors in a homogeneous way.

Next to these additional projects EDF, together with the international network *agri benchmark*, created the forward looking “EDF-agri benchmark-Snapshot” – analysing future trends and developments not only among EDF members but among a larger group of interested farmers in important dairy regions in Europe and around the world. In 2011 more than 2,600 dairy farmers joined the survey.

## TO SUM UP: WHAT IS EDF ABOUT?

In order to work professionally on the farm’s success it is relevant to rank the own farm among competing farms and to know the strong and weak points. A look at past developments as well as an outlook at potential future developments is important, too, to understand the major contexts of dairy production. Only with adequate information and knowledge farmers are able to make decisions which ensure the long-term competitiveness of their business.

For more than 20 years now EDF has been providing information and knowledge as well as the platform to exchange: directly from farmer to farmer. The club offers the farmers a data-based orientation about their competitiveness within Europe as a basis for discussions and deeper analysis – compared to farms with similar side conditions and also compared to farms with other side conditions. Dairy farmers can make use of the network to learn and to continue their education with the objective to find measures for improvements to sustain or develop a successful dairy enterprise. Today, EDF has developed into a strong club with about 400 members from 20 countries who share for the benefit of all. This confirms the success of the EDF idea.

## LITERATURE

- Endres W. 1968: *Sinn und Grenzen des Betriebsvergleichs*, „Zeitschrift für Betriebswirtschaft“, Jg. 39 1969, S. 23-34.
- Endres W. 1971: *Betriebsgruppenvergleiche im Dienst der betriebswirtschaftlichen Forschung und Lehre*, „Zeitschrift für Betriebswirtschaft“, Jg. 41 1971, Heft 11, S. 723-744.
- Endres W. 1980: *Theorie und Technik des betriebswirtschaftlichen Vergleichs. Lehr- und Handbuch für Praxis und Wissenschaft*, Betriebswirtschaftliche Vergleiche - Schriftenreihe für Forschung und Praxis, Band 5, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Erne P. J. 1971: *Der Betriebsvergleich als Führungsinstrument. Bildung eines interdependenten Kennzahlensystems*, Haupt Verlag, Bern.
- European Milk Producers (EMP) 1989: *Information on the founding of the club*, internal document.
- Isermeyer F. 1988: *Produktionsstrukturen, Produktionskosten und Wettbewerbsstellung der Milcherezeugung in Nordamerika, Neuseeland und der EG*, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel.
- Schott G. 1950: *Grundlagen des Betriebsvergleichs*, August Lutzeyer Verlag, Frankfurt/Main.
- Schott G. 1956: *Die Praxis des Betriebsvergleichs*, Verlagsbuchhandlung des Instituts der Wirtschaftsprüfer, Düsseldorf.

*Steffi Wille-Sonk, Birthe Lassen*

EDF: PONAD 20 LAT MIĘDZYNARODOWYCH PORÓWNAŃ I WYMIANY WIEDZY

### Streszczenie

Systemy produkcji mleka różnią się wewnątrz kraju, a także występują różnice między krajami w Europie. W zależności od czynników produkcji rozwinęły się różne stosowane technologie produkcji wpływające na koszt prowadzenia gospodarstwa mleczarskiego. Poza uwarunkowaniami regionalnymi, istotny wpływ na odniesienie sukcesu w gospodarstwie mlecznym mają kompetencje jego zarządcy lub właściciela. Połączenie aspektów regionalnych i indywidualnych wpływa na konkurencyjność poszczególnych gospodarstw mlecznych w regionie, a także produkcji mlecznej całego sektora kraju. EDF jako stowarzyszenie od ponad 20 lat dostarcza informacji i wiedzy rolnikom, a także udostępnia platformę do wymiany spostrzeżeń. Rolnicy korzystają z sieci w celu znalezienia rozwiązań poprawiających efektywność produkcji, a tym samym prowadzących do utrzymania lub zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa mleczarskiego.

Correspondence address:

Steffi Wille-Sonk  
European Dairy Farmers, office at vTI,  
Bundesallee 50, 38116 Brunswick, Germany  
phone: 0531 596 5159  
e-mail: [steffi.wille@vti.bund.de](mailto:steffi.wille@vti.bund.de)

Birthe Lassen  
vTI, Institute of Farm Economics  
Bundesallee 50, 38116 Brunswick, Germany  
phone: 0531 596 5170  
e-mail: [birthe.lassen@vti.bund.de](mailto:birthe.lassen@vti.bund.de)

## DEVELOPING THE DAIRY BUSINESS IN NEW REALITY<sup>1</sup>

*Jelle Zijlstra, Michel de Haan*

Wageningen UR Livestock Research<sup>2</sup>

Słowa kluczowe: rynek mleczarski, ceny mleka, organizacja gospodarstw

*Key words: dairy farm, farm business development, strategy, entrepreneurship, farm expansion, milk price fluctuations, labour management, farm management*

**A b s t r a c t:** Market perspectives, political changes, technological development and the expectations of milk producers and experts from the EU, USA and New Zealand constitute the basis for preparing and undertaking key decisions Dutch farmers will face in the next five years. The research has found that the development of farms from the milk sector is ongoing in all leading countries of the world. However, a different form of production organization with particular emphasis on the management of personnel is required. On a global scale, one can expect greater fluctuations in the price of milk in the EU.

On the basis of the results, five crucial themes were indicated: entrepreneurship, expansion, price fluctuations, farm organisation and labour. Within each of these themes one crucial question is mentioned which many dairy farmers are going to deal with in the coming years. These questions are:

1. How do I improve my entrepreneurship?
2. How can I expand the farm?
3. How do I prepare for fluctuations in prices of milk and feed?
4. How can I keep the farm system simple?
5. How do I decide between personnel and automation?

In order to develop tools for supporting the decisions, explorations have been done, which has resulted in the following recommendations for dairy farmers:

1. Focus on personal qualities and on a wide orientation of the sector and its surroundings when creating a solid vision and plan for one's own farm.
2. Improving feasibility of expansion plans and hedging against price fluctuations require the same measures from dairy farmers: realise a high gross margin, low fixed costs and a small debt per kg of milk.
3. The amounts that have currently to be invested to realise expansion are so high that for almost all farms this leads to a long period of less cash flow: the amount that remains after having met all obligations to pay. Due to the smaller cash flow the farm is also

<sup>1</sup> Paper presented on the Congress of European Dairy Farmers (EDF), Groningen (NL), June 20, 2008

<sup>2</sup> This is the English summary of three Dutch reports (ASG-reports numbers 114, 115 and 116). Many thanks to the following authors who contributed to the study on which this summary is based: Siemen van Berkum, Cees van Bruchem, Ina Enting, Aart Evers, Willem Rienks and Aart van den Ham (all Wageningen University and Research), Mark Voorbergen and Jeroen Verver (Rabobank Nederland), Bob Cropp (former University of Wisconsin) and Frans Ettema (European Dairy Farmers The Netherlands)

more sensitive to the risk of temporary low milk prices. It is preferable to postpone expansion until after milk quotas have no value any longer.

4. The expanding farm with flex workers needs a simple organisation. The KISS-approach offers good possibilities which also fit the desires to keep expansion plans cheap.
5. The extra labour on the expanding farm can often be realised by automation as well as by extra workers. Decisions can be based on preferences and cost consideration.

Skilful expansion is the central message: growing not only in size, but also more attention for the profitability of expansion and for the changes in the internal organisation that will be needed after expansion.

## INTRODUCTION

On the occasion of the annual congress of the European Dairy Farmers in June 2008, the European Dairy Farmers the Netherlands, the Animal Sciences Group and LEI (Agricultural Economic Institute) of Wageningen University and Research and Rabobank Nederland have together conducted a study into the consequences of the “New Reality” for decision-making by the Dutch dairy farmer. The “New Reality” is an umbrella term for the combination of changes in policy, market and technology on Dutch dairy farms. The key objective was: supporting dairy farmers in developing their farms in the coming five years. For decision-making in that period we try to look ahead at the developments which are relevant in the next 10 years.

## PROJECT PLAN

Overview 1 shows the plan and working method within the project. In the first phase a picture is given of the market developments up to and including 2018. Global and national forces that affect the development of the dairy market have been described. Because of the expected large fluctuations in milk prices extra attention is paid to fluctuations in milk prices and pig prices between 1990 and 2008. This has been done for the milk price in New Zealand and the US, because in the past those countries showed stronger fluctuations than in the EU, and also because of less market support there. Moreover, the price fluctuations for pork and piglets in the Netherlands have been explored, hoping that we can learn from the experiences within that sector. In addition to the magnitude of the fluctuations, their causes have also been considered. We hope that the results will offer insight into possible future causes for the increase and decrease in milk price and the magnitude of these fluctuations.

At the end of phase 1, literature search and a session with experts were carried out to see what the effect could be of abolishing the milk quota system in 2015 on the development of milk production in various EU-regions.

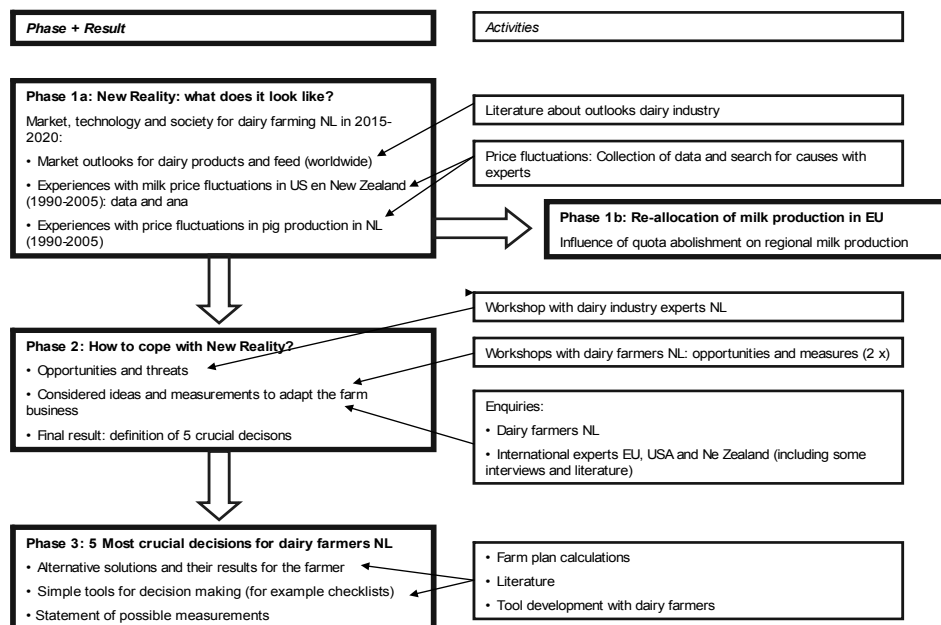
In phase 2 workshops were conducted with Dutch experts and dairy farmers, which were aimed at finding out in what way the Dutch dairy farmers can anticipate the future and the crucial decisions that are to be made. A further investigation among Dutch dairy farmers and foreign sector experts was done. Some of these foreign experts were also interviewed over the phone. All this has led to five crucial themes for Dutch dairy farmers in the coming years: entrepreneurship, expansion, price fluctuations, farm organisation and personnel versus automation.



INDICATORS OF DAIRY MARKET DEVELOPMENT

Predicting future milk prices is hard, which was proved by the developments in 2007. Still, everyone who, professionally, is dependent on the price level is eager to find tools and indicators to predict these future prices. The explorations show that for the coming years dairy product prices will remain high. The following indicators can give insight into the expected development of milk price:

- Economic growth in emerging countries as an indicator of the demand from those countries. The increase in consumption of dairy products in the developed countries will remain the same or increase only slightly. Particularly the increase in dairy products in the emerging economies will cause the extra demand and price increase.
- Increase in global dairy production. Particularly the US and China seem to be able to increase their dairy production rather considerably. Europe is not likely to be able to, due to the milk quota system. Oceania can increase production only slowly, due to limitations concerning available land for dairy cattle and periodic drought problems.
- Price level of grain. High prices of grain and corn are cost price increasing for milk and thus lift the milk price. This also applies to other feed products, since these move with the prices of grain as well. Since recent times the grain price is affected by the oil price, because grain can also be used as a raw material for energy production. Expected grain prices can particularly be inferred from the level of grain prices on the futures market in the US. High grain prices can also lead to shutting out the dairy farm industry by grain on land that can be used for both.
- Prices on futures markets for dairy products in the US.



Overview 1. Overview of approach and phasing of the project Milking in the New Reality

By monitoring these indicators the dairy farmers in the EU should also be able to know of price movements earlier, so as to take measures to respond to these fluctuations. Thus, skills to perceive possible fluctuations early, as well as skills to take measures on the farm are important factors to respond to price fluctuations as well as possible.

#### CONSEQUENCES OF ABOLISHING MILK QUOTAS FOR THE PRODUCTION IN EU-REGIONS

During a session with four Dutch experts all EU-regions were assessed as to their potential for the increase of milk production after abolishing the milk quota system. The result is presented in figure 1. According to this study, the following regions are most likely to increase their milk production in the case of liberalising the milk quota system or abolishing the quota system altogether (in order of potential):

- North Sea region, consisting of Belgium, Luxembourg, the Netherlands, North-Germany and Denmark;
- Brittany, Normandy and the Loire region;
- Po Valley.

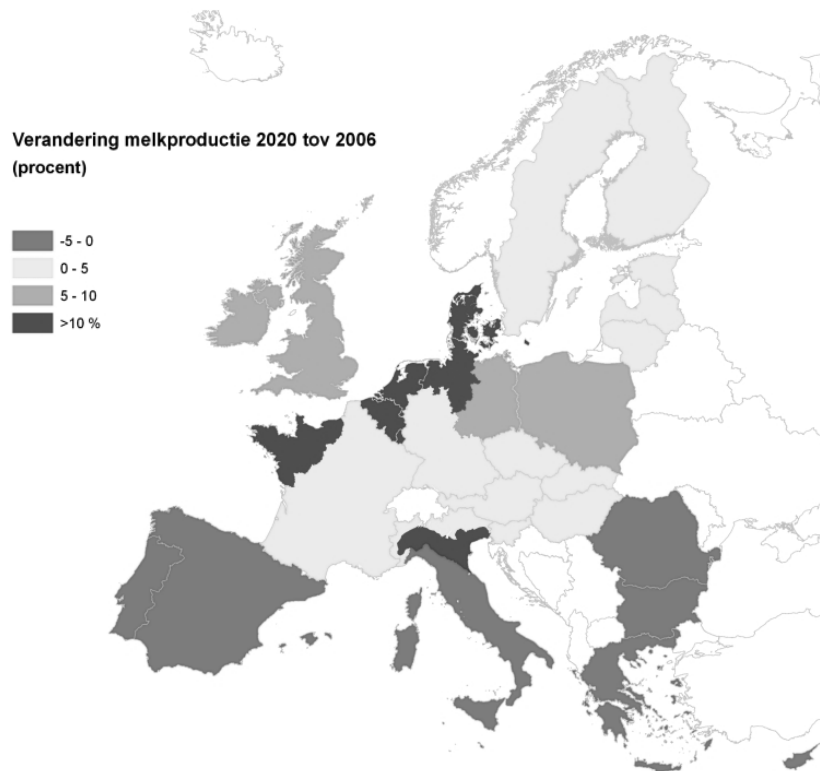


Figure 1. Percentage of change in the amount of milk produced in various EU-regions in 2020 compared to 2006 (presented in percentages)

The positive prospects for these regions are mainly caused by the combination of favourable scores for entrepreneurship, profitability, competitive position of the processing industry and production potential of the soil. These results are in accordance with those from other studies, in which also the coastal regions of Ireland to Poland are indicated as the areas with the most potential for increasing their production.

In the South-European countries, Romania, Bulgaria, Alps-region and the Baltic states the perspectives are the least favourable for increased milk production. In South- and East-European countries this is mainly caused by relatively unfavourable scores for entrepreneurship, profitability and the competitive position of the processing industry. In the Alps-region and also in South-Europe particularly the higher production costs cause a hindrance to increased milk production.

### PRICE FLUCTUATIONS IN THE PAST

To gain more insight into the future fluctuations of paid milk prices to dairy farmers, research was done on the causes and levels of the milk price fluctuations in New Zealand and the US in the past 15 years. In these countries dairy farmers have more experience with price fluctuations than within the EU. In the EU, fluctuations were set off by the EU-dairy policy which provided for buying up and storing dairy products in periods with low world market prices and for selling from the supplies built up in periods with high prices. Moreover, also price fluctuations in the Dutch pig industry were studied to see whether the magnitude of the fluctuations and their causes can also provide insight into the expected future milk price fluctuations.

#### UNITED STATES

Research has shown that the causes of price fluctuations in the US are mainly due to fluctuations in the national supply of milk. Drought, high feed prices and more dairy farmers who stopped their business (as a result of low milk prices) were often the cause of decreased national production, due to which the milk price increased. Favourable growth conditions and low feed prices often lead to a higher production per cow and by this to more milk in the US, followed by lower prices. High prices often lead to farm expansions also and by this to a larger supply of milk, which in turn causes a decrease in milk price. So, the US had a milk cycle which can be compared to the well-known pig cycle (figure 2).

#### NEW ZEALAND

Because New Zealand exports approximately 90% of its dairy products, the New Zealand milk price is almost entirely determined by the price development on the world market. The New Zealand price has proven to be influenced by three factors in the past few years. Firstly, the world economic situation, with a focus on the economic growth in Asian countries. The more the economy grew there, the more positive the New Zealand milk price was. The second factor of importance was the exchange rate of the New Zealand dollar compared to the American one. The expensive New Zealand dollar pushed down the national price. If the NZ-dollar was cheap in relation to the US-dollar, this was also favourable for the milk price dairy farmers received. The third cause of fluctuations in

price was the level of the intervention stocks in the EU. The larger the stocks, the more pressure on the world market prices for milk products.

### PIG FARMING IN THE NETHERLANDS

The same analysis of price fluctuations has also been done for the pork and piglet prices in the Dutch pig sector over the past 15 years. The well-known pig cycle often led to price fluctuations of plus and minus 25% compared to the average price during that period. The most important causes for price fluctuations in the pig sector the past years have been shortage and surplus of meat, incidents concerning feed and disease outbreaks. Animal diseases can have a positive effect on the price if the outbreak is in a rival country, but also a negative effect if they occur in the Netherlands or in a country the Netherlands exports to, which will then close its borders.

More detailed research into the consequences of price fluctuations on income of dairy and pig farmers in the countries mentioned above, showed that price fluctuations of plus and minus 25% lead to much stronger fluctuations in income percentage-wise. A decrease in price of 25% results in a decrease or increase in income of a percentage twice as high.

From the data on the course of milk prices in the US and New Zealand it appears that milk prices fluctuate between years within a range of plus and minus 25% compared to the long-term average price (Fig. 2.). This percentage is an indication of the possible future fluctuations in milk prices paid to the farmers in the Netherlands.

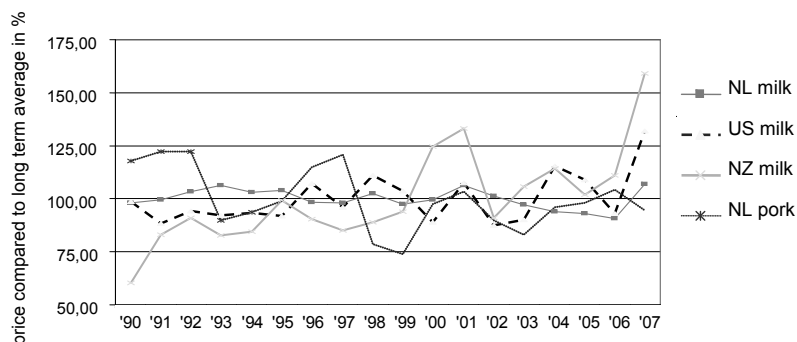


Figure 2. Fluctuations in milk prices in the Netherlands, US and New Zealand and in the price for pork in the Netherlands during the period of 1990 up to and including 2007

Sources: Data from this report; data of Dutch milk concern the average paying price in the Netherlands on the basis of data from PZ

### RESULTS OF WORKSHOPS WITH EXPERTS AND DAIRY FARMERS ABOUT ANTICIPATING THE FUTURE

During one workshop 11 experts from the dairy sector (policy-makers, agricultural industry and research) surveyed prioritised themes for the future of the dairy sector. They mentioned which adjustments they expect on the basis of those pictures of the future. Two workshops with eight and seven dairy farmers respectively were held, in which the measures they see as a response to future circumstances, were indicated.

## THEMES THAT DETERMINE DEVELOPMENT

1. The workshops resulted in the following five themes to be of utmost importance for the development of the dairy sector in the coming 10 years:
2. Competition concerning raw materials, nationally (particularly land and manure) as well as internationally (particularly feed).
3. The EU-agricultural policy that will eventually lead to limiting price support and abolishment of the milk quota system.
4. Climate and environmental policy that will limit development in the dairy sector.
5. Technological developments that can particularly improve labour efficiency and the quality of cattle management.
6. Social involvement with the sector which will particularly affect animal welfare (including grazing) and spatial planning (size and location of farms).

According to the participating experts and dairy farmers, the five most important adaptations for farm and farmer in the next 5 years are:

1. Improving entrepreneurship.  
All groups agree that this is the most important measure to take, to improve perspective. The underlying concrete actions are: utilising personal qualities, paying attention to the environment (society and other entrepreneurs) and translating its signals to one's own dairy farm and lastly defining and carrying out one's own business strategy.
2. Expanding the farm.  
This concerns farm expansion in general (buildings, land and cattle), but particularly building new barns.
3. Improving labour efficiency.  
This will particularly be realised by using new technologies and by more precise choices concerning automation versus personnel. This also includes improvement and simplification of the farm organisation.
4. Improving cattle management.  
Improvements can be obtained concerning animal welfare, health, feeding and rearing youngstock.
5. Better utilisation of land and roughage/feed.  
Increasing costs make better utilisation necessary.

## RESULTS OF SURVEY AMONG DUTCH DAIRY FARMERS

The survey among 78 future aimed dairy farmers shows that expansion in production capacity is their most important way of business development. They expect to produce approximately 50% more milk in 2012 than they did in 2007. This will be realised by an increase in milk quotas, land and facilities and extra personnel. The farmers expect that the debt per kg of milk in 2012 will be the same (again) as in 2007, which is € 1.30/kg of milk. According to the authors this debt seems to be inconsistent with the heavy investments that are needed to realise the expected expansion.

The group surveyed already had a larger than average farm and is thus not likely to be representative of the total group of dairy farmers in the Netherlands. Their results indicate however what the future farmers want to focus on. Classical themes such as feeding and milking skills are still the most important areas of attention, but immediately after these are management themes such as strategy and organisation.

By investing in technology, the farmers want to particularly focus on improving labour efficiency, for example automatic drinking machines for calves and manure slides. Neither the automatic milking equipment, nor the robot for feeding has a high priority.

Increasing milk production per cow, paying off an extra amount, investing in extra cow places, outsourcing harvesting and buying extra land is the priority order to respond to a high milk price. With a low milk price livestock farmers might rear their youngstock on the farm again and – within the framework of anti-cyclical investment – build a new barn.

### WORLDWIDE SURVEY OF FARM ADAPTATIONS

In December 2007 and January 2008 a survey was done among dairy industry experts from various EU-countries (seven), the US (six) and New Zealand (one person) as to trends and expected decisions by dairy farmers during the period 2008 up to and including 2012. The questions in this survey strongly corresponded to those in the survey among Dutch dairy farmers. Experts were approached who had an adequate knowledge about dairy farmers within their country or state (in the US). They have pronounced upon expected developments in trends and decision making by dairy farmers in their country. In selecting these experts particular attention was paid to whether they would be able to picture the behaviour of the farmers in their country. Some of these experts were interviewed over the phone more extensively. They were particularly asked which measures they knew for responding to price fluctuations.

From this international survey of important themes for the dairy farmers in the next 5 years, four central themes popped up:

1. Anticipating and responding to fluctuations in milk price, feed price and thus income. The common expectation is that the recent record prices for milk and experiences with strong fluctuations in the US and New Zealand will make preparing for less high prices and income extremely urgent.
2. Realising expansion, including a strategic outlook. In all countries a rapid increase in herd size is worked at. This trend is continued without abatement, at high as well as at low milk prices.
3. Improving skills. Especially for animal welfare, feed, milking and monitoring management parameters.
4. Realising personnel management. This is strongly related to increase in farm size. The quality of personnel management greatly affects the results of the expansion.

Experts and dairy farmers have indicated how dairy farmers are going to anticipate changing circumstances in the next 5 to 10 years. These results lead to five central themes which concern five crucial decisions for the Dutch dairy farmer in the next 5 years, with a view to the development of market and production circumstances in the next 10 years. Survey 2 describes and explains. All themes are further explained in the next sections.

### EXPANSION

Dutch dairy farmers are very interested in increase in scale, but the prices of assets and costs of production are high compared to other West-European countries, which is particularly caused by:

- milk quotas: in June 2008 this price was approximately € 0.90/kg of milk and was expected to gradually decrease to 0 in the period to 2015,
- housing: the costs are approximately € 4,000 per extra cow place, excluding milking equipment and feed storage,
- land: dependent on the region the prices vary between € 25,000 and € 50,000 per ha,
- manure disposal: depending on the region prices vary between approximately € 5 and € 20/m<sup>3</sup>,
- labour: yearly costs of one full time employee are approximately € 40,000.

These high prices also explain why the questions under 9 concerning expansion are extremely crucial ones. The answers to these questions determine the amount of investment when increasing production. If farmers increase their milk production and buy extra land to avoid costs of purchasing roughage and manure disposal, this will lead to an investment of € 36,000 per extra dairy cow under average Dutch conditions, that is € 4.50/kg of milk at a milk production of 8000 kg of milk/cow. If no land is bought and with clearly cheaper housing than is usually the case, these amounts can be decreased to € 13,000 or € 1.60/kg of milk. If these investments are done with an extra loan, they will lead to annual costs per extra kg of milk which are considerably higher than a milk price of € 0.30 to € 0.35, the price many dairy farmers and consultants assume in making plans for the coming five to seven years. Also for a well-performing Dutch farm (Group 25% highest gross margin/kg of milk) investing with borrowed money (usual in the Netherlands), the

Overview 2. The five themes and key decisions in brief

1. ENTREPRENEURSHIP

Dutch experts and dairy farmers strongly emphasize that improving the quality of entrepreneurship is a very important measure in order to anticipate future challenges and also that there is much to be gained in this field for dairy farmers.

How do I improve my entrepreneurship?

2. STRATEGY AIMED AT EXPANSION

Income improvement by increase in size is primarily aimed at by both Dutch dairy farmers and farmers throughout the world.

How can I expand my dairy business?

- o With or without purchase of milk quotas?
- o With or without land purchase?
- o With or without building new barns?
- o With or without extra personnel?

3. PRICE FLUCTUATIONS

The stronger dependency on the world market probably leads to stronger fluctuations in prices of milk and feed (and hence fluctuations in income) than we are used to in the Netherlands

How do I prepare the farm for fluctuations in prices of milk and feed?

4. FARM ORGANISATION

Due to expansion, Dutch dairy farmers have a stronger need to make the farm organisation more simple, so that 1) they will have a better overview; 2) operational adaptations can be made more easily and 3) external personnel can be hired more easily.

How can I keep farm organisation simple?

5. EXTRA WORK: PERSONNEL OR AUTOMATION?

Expansion of farms means that more external personnel are needed. Dutch farmers are hesitant in hiring external labour and hinder therefore their potential for expansion.

How do I decide between personnel or automation?

yearly costs are mostly higher than the mentioned price of € 0.35/kg of milk. This means that expansion often involves a decrease in profit and cash flow. Expansion is only feasible when the farm – prior to the expansion - has sufficient cash flow to meet this loss. In that case expansion is, indeed, not profitable but yet feasible in the sense that the farm after expansion can meet the obligations to pay its expenses.

To illustrate the consequences of expansion for the cash flow on Dutch dairy farms, calculations have been made to get insight into the effects of four different expansion scenarios. The study objects are two farms that want to increase from 600,000 kg of milk to 1,000,000 kg of milk: an average farm and a high profit farm (see table 1 for details). Four scenarios are considered:

- A. No expansion: the farm only uses the legally permitted milk quota liberalisation to expand.
- B. Expansion 2009: the farm realises expansion completely in 2009.
- C. Gradual Expansion: the farm increases production by one-sixth of the planned 400,000 kg each year. At the stage of an overpopulation of 120% a new barn is built.
- D. Expansion 2015: the farm realises its expansion plan only in 2015, when the milk quota system is abolished. Investing in quotas is no longer needed.

The assumptions presented in table 1 apply to the two farms involved in the calculations. It is also assumed that each farm increases in quotas by 1% as a result of quota liberalisation up to 2015. This level of annual increase of production continues after 2015.

The high investment costs for expansion and the level of debt before investing in combination with investing with loan capital are the most important reasons for the low level of net cash flow at expansion in the coming years.

With gradual expansion the net cash flow drops considerably in 2011, because the farm invests heavily in new facilities. Subsequently the net cash flow increases more rapidly towards 2015 than at expansion 2015, because the financial burden is lower due to the lower investment in quota and the farm increasing its stocking rate gradually.

Figure 3 shows the economic result of the expansion scenarios for the average farm. This economic result is expressed in net cash flow, being a measure for the cash flow that is left after all payments are made including interest, private drawing, taxes, loan repayments and investments for replacing machines and equipment. This net cash flow is available for investments or savings.

Furthermore, the assumptions in the left-hand column of table 1 apply to figure 3.

We can see in figure 3 that the net cash flow with expansion in 2009 is much lower than with no expansion, but also lower than with a gradual expansion and with expansion in 2015. A decreasing quota price is taken into account towards the approach of the final date of the quotas. The long-term average milk price is assumed to be € 0.33 per kg. The net cash flow decreases at a rapid expansion in 2009 to almost € 30,000 negative. This negative net cash flow means that the farm cannot meet all obligations to pay. In this case the obligatory repayments have been reduced by the deficit in cash flow, which causes the debt to the bank to be at a higher level for a longer period. In reality the chances are high that the farmer will abandon the expansion plan with such a negative cash flow.

Obviously, the cash flows for ‘expansion 2015’ and ‘no expansion’ are the same until 2014. Investments with expansion are also in 2015 that high that ‘no expansion’ is still to be preferred over ‘expansion’.

The high profit farm has a more favourable expansion perspective. In figure 4 the same results are presented for the High profit farm. The High profit farm combines a number of favourable assumptions (Tab. 1.). Here the picture is much more positive for expansion than in figure 3. We can see that expansion in 2009 in the short term produces even better



Table 1. Assumptions for the two types of farms (average and high profit farm)

	Average Farm	High profit farm
Debt per kg of milk before expansion [€]	0.90	0.50
Gross margin [output minus variable costs in € per 100 kg of milk]	Average	Average + € 2.50
Investment in buildings in € per adult cow	4,000	3,000
Price per milk cow (incl. young stock)	1,500	1,500
Investment in milking equipment	30,000	0
Investment in feed storage	50,000	0
Manure disposal costs per m <sup>3</sup> manure	15	5

Other prices for both farms: milk 33 ct per kg, concentrates 18 ct per kg, labour € 20 per hour, roughage € 1,400 per ha, milk quota € 0.75 per kg in 2009 (0 in 2014).

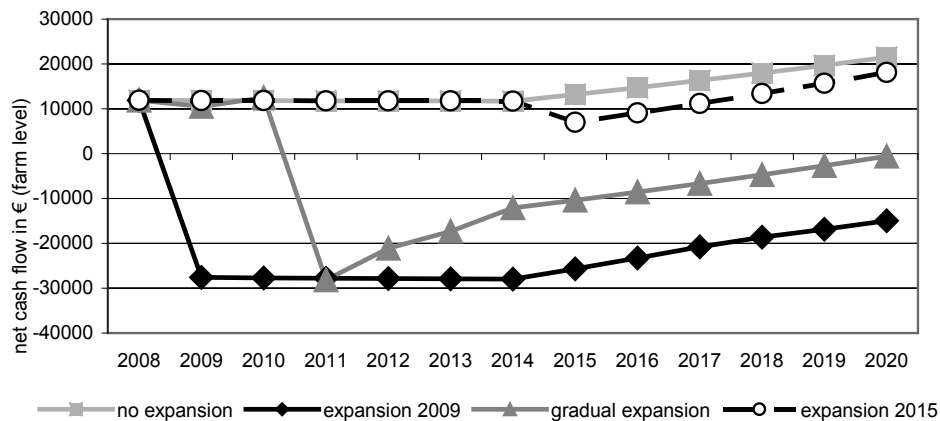


Figure 3. Net cash flow in the years 2008 up to including 2020 for different expansion scenarios for the 75-dairy cow average farm.

cash flows than no expansion. In the long run this is not true, however, because in 2015 all farms that invested before 2015 in milk quotas drop in net cash flow. This is due to the fact that from 2015 on the tax advantage of depreciating milk quotas will have disappeared, so from 2015 on the tax payments will increase slightly.

The most important conclusion from figure 4 is that expansion 2015 is also for the high profit farm the most attractive expansion scenario. From 2015 on, investing in quota is no longer necessary, so this farm with an above-average gross margin can immediately realise a considerable net cash flow; even a much higher one than without expansion.

The parameter 'net cash flow' does not assess whether an investment is profitable or not. So, we need to assess the profit. In all calculations for the Standard as well as for the High profit farm, the profit is reduced in the years after expansion. It is also true that in general the farm types with the highest net cash flow also have the highest profit. In practice, decision-making on expansion in the Netherlands is generally aimed at feasibility of the investment ("Can I fulfil my obligations to pay?") rather than at the return on investment. The parameter net cash flow indicates to what extent the plan is feasible.

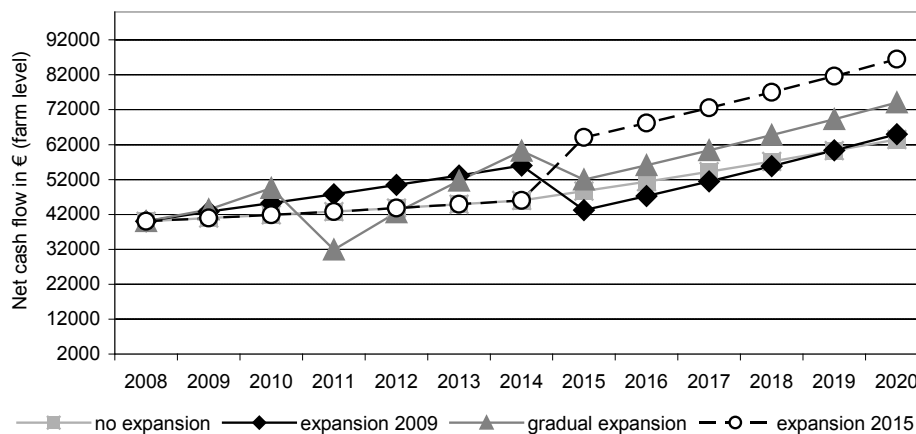


Figure 4. Net cash flow in the years 2008 up to and including 2020 for different expansion scenarios for the 75-dairy cow high profit farm

#### CONCLUSIONS

1. Farms with average results have poor expansion possibilities in the Netherlands. Only farms that belong to the 25%-best profit farms and combine this with low investments per kg of milk when expanding and not too much debt per kg of milk have perspectives for expansion in the short term.
2. Due to the high Dutch quota costs, postponement of expansion at an anticipated long-term average milk price of € 0.33 is almost always more attractive than investing in the coming years, for both average farms and High profit farms.
3. If expansion does not offer perspectives on the basis of current plans, farms should increase the gross margin, pay their repayments and possibly consider smaller expansion steps. These measures will have to prevent the net cash flow to decrease after expansion.

#### PRICE FLUCTUATIONS

On the basis of earlier mentioned studies (see 4) price fluctuations of plus and minus 25% are expected for milk compared to a long term average. If we assume € 0.33 for the long term average, this will mean that the expected fluctuations in price will range between € 0.25 and € 0.41. Figure 5 presents what these fluctuations will mean to net cash flow of four different farm types. When the net cash flow per kg of milk decreases below 0, the farm has problems to fulfil its obligations to pay its creditors.

Explanation farm situations:

- Ave+0.75= Average farm for cost price and debt of € 0.75 per kg of milk,
- Top+0.75= 25%-best farm for cost price and debt of € 0.75 per kg of milk,
- Ave+1.50= Average farm for cost price and debt of € 1.50 per kg of milk,
- Top+1.50=25%-best farm for cost price and debt of € 1.50 per kg of milk

Figure 5 shows that the 25%-best farm for profit with a debt of € 0.75 per kg of milk has a positive net cash flow at almost all price levels used here. Only at a price of € 0.25 per kg of milk is the net cash flow just below zero (- 1 cent). With negative net cash flows the following adaptations are most obvious:

1. Improving the gross margin (profits minus direct costs) or limiting expenses that belong to the fixed costs (contract work, labour and maintenance).
2. Realising extra income from outside the farm by the farmer or partner(s).
3. Postponing investments for new machines or equipment.
4. Reducing private drawings.
5. Reducing repayments.
6. Increasing debt load.

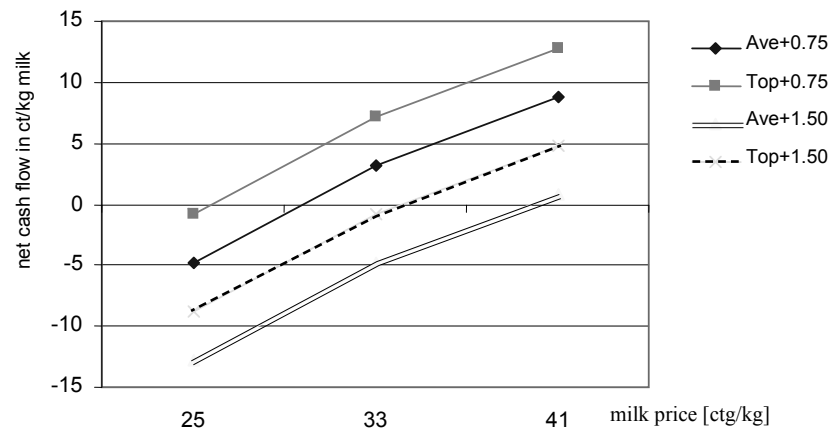


Figure 5. The level of the net cash flow per kg of milk in relation to the milk price for four farm situations

For the average farm in figure 5, the results for net cash flow are less favourable, because the farm has already 4 cents less with the usual farm management. Figure 5 shows that on the average farm with a low debt of € 0.75, the net cash flow becomes negative at a milk price of approximately € 0.29. This is the point in figure 5 where the line “Ave+0.75” crosses the zero line. The average farm with the higher debt of € 1.50 already reaches a negative net cash flow at a milk price of € 0.40. So, for the latter farm, a debt level of € 1.50 per kg of milk is not feasible, when we expect a long term average milk price of € 0.33 per kg.

The representation in cents per kg of milk does not consider the effect of farm size. If we also take that into account it will be clear that a shortage of fluid assets of 2 cents per kg of milk on a farm with 500,000 kg of milk quotas results in a total shortage of € 10,000. Is this quota 1,500,000, however, then the shortage is € 30,000. For both cases, the question is: is the farm able to set off this shortage? For example, by the above-mentioned measures.

What has been described for fluctuations in milk price also largely applies to fluctuations in prices of feed, manure disposal, interest and energy.

### KEEP IT SAFE AND SIMPLE (KISS)

In October 2007 a session was held with a group of eight EDF-dairy farmers to survey with what adaptations Dutch dairy farmers could anticipate the New Reality. From this session it became clear that for the coming years the adaptation “realise a simpler farm organisation via KISS-approach” was seen as an important adaptation. In the follow-up session with practically the same group, the KISS-approach was further fleshed out. This section presents the end result.

Together with the dairy farmers it was investigated why Dutch dairy farmers are strongly interested in KISS to keep the farm organisation simple. From the answers two reasons came up:

1. Precondition for being able to work with personnel. Rather a transparent farm management is talked about: it should be easy to explain the system to the workers. Simple working methods mean fewer risks of errors and an absolute must when more people should be able to do the same activity.
2. Precondition for keeping the farm in control. By standard operating procedures and by steering and monitoring on the basis of a limited number of important parameters, it remains possible to keep control of the entire farm.

The farmers also indicated that these preconditions can only be fulfilled by taking the farmer and the co-workers into account when defining working methods and plans. Therefore, the realisation of KISS has to be done farm-specifically.

With the help of the KISS-meter below, a dairy farm can be made KISS-proof, in the following way:

- fill in the column “Fill in” and tick the right number of points in one of the two last columns,
- total up all points at the end,
- the assessment is as follows:

Points	Assessment
61-80 points	You are very KISS-proof. You know how to organise your farm in a simple way and create a pleasant working environment.
41-60 points	You are heading towards the right direction in organising your farm according to KISS. Just some other adaptations and your farm will be KISS-proof
21-40 points	You have done a few steps towards KISS, but if you want to become really KISS-proof, many more adaptations have to be introduced. In the checklist you can see as to what points the score is much lower than the maximum. Those are the points to be improved towards a KISS-farm system
0-20 points	Your farm is far from KISS-proof. Do you think KISS is the right system for you? If yes, you can use the checklist to help you to make your farm more KISS.

#### EXTRA WORK: PERSONNEL OR AUTOMATION?

The questionnaire among Dutch farmers showed that they want to expand, but many of them do not like to employ personnel. They do not find personnel management very interesting either. Yet realisation of the intended expansion plans is most of the time only possible when extra workers are hired. On the Dutch dairy farms, expansion is usually realised by relatively small expansion steps that do not allow to hire full timers, so expansion will often

## KISS-meter for dairy farmers

Question/assignment	Fill in	Yes	No
<b>A. Organise yourself</b>			
Do things you are good at	Good at: Not good at:	5	0
Know your own strong and weak points	Strong points: Weak points:	5	0
Plan private time	Planning:	5	0
Do boring jobs first		5	0
<b>B. Cattle management</b>			
Work preventively			
Suitable type of cow	Type of cow:	1	0
Vaccination	Against:	1	0
Pens for calving and routing		1	0
Sand in pens		1	0
Treating			
Selection gate + treatment alley		2	0
Treatment plan mastitis and claws		1	0
Timely disposal of problem cows		1	0
Simple rations			
Few products in ration	Number:	2	0
Dry cows a cheap ration	Ration:	2	0
Housing			
Separation: department for care and other part		2	0
All cattle under one roof		2	0
Carefully evaluate: grazing yes/no		4	0
Does it contribute to KISS?			
<b>C. Financial management</b>			
Investing: the art to skip			
Simple feed wagon	Realisation:	3	0
Simple milking parlour (use it longer)	Realisation:	3	0
Yes: automated drinking machine for calves		2	0
Carefully evaluate: automation		2	0
Does it contribute to KISS?			
Limit monitoring parameters	Which		
Create key parameters	parameters:	2	0
	Daily	2	0
	Weekly	2	0
Monitor them and change when necessary	Monthly	4	0
<b>D. Personnel and labour</b>			
Fixed division of tasks between workers	Which:	3	0
Give responsibilities	How:	3	0
Keep them motivated	Standards:	2	0
Direct towards results			
Work with standard operating procedures for activities that are done by more than one worker	Protocols for:	4	0
Fixed daily, weekly, monthly schedule	Which	4	0
Which activities need not be done?	agreements?	4	0
Which activities need not be done?	Which?	4	0
Total number of points			

## CHECKLIST: „WHICH KIND OF AUTOMATION OR LABOUR FOR WHICH ACTIVITY?“

1. Please tick which possibility you consider.
2. In case of automation: also indicate which machine or equipment you consider.
3. Take the activities you want to do yourself into account.

Activity	Automation by	Hours per week			
		Contract work	Temporary worker	Permanent worker	Other
Milking					
Feeding					
Cattle care					
Rearing young stock					
Harvesting					
Administration					
Management					
Total					

have to be combined with flex workers or possibly extra automation. This is certainly true for the expansion phase between 75 and 200 dairy cows; the range within many Dutch farms are now expanding. On those farms the question keeps coming back whether certain activities have to be automated or that the farmer had better hire (extra) personnel. The list below can support that consideration. As far as personnel is concerned, usually part timers are hired; in many cases temporary workers, youngsters or contract workers. As soon as they are employed, the following question arises: how do we manage personnel?

Dealing with personnel often sounds as if it is a task in itself, but many farms learn gradually by doing. First one hires a worker for one shift, then someone extra for milking a few times per week and gradually more experience is gained in dealing with personnel.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS FOR DAIRY FARMERS

The elaboration of the themes has resulted in the following conclusions and recommendations. They are presented per theme.

## Theme Entrepreneurship:

1. Utilise your own personal strengths and skills in a better way.
2. Evaluate dairy outlooks and developments in dairy markets and society to recognize opportunities and threats.
3. Develop a vision on the basis of outlooks and trends and translate this to your own farm strategy.
4. Get more return from capital invested in farm assets.

## Theme Expansion:

1. The 25% farms with the highest profit have significantly better perspectives for expansion.
2. Investment per extra kg of milk greatly affects the feasibility of expansion plans.
3. Postponing expansion until after abolishment of the quota system is the best scenario for expansion.

## Theme Price fluctuations:

1. Explore consequences of high and low milk prices for the net cash flow of your business.
2. Gross margin and debt per kg of milk strongly determine the financial risks of low milk prices.
3. Repayment of debt in good times is best preparation for a periods with low milk prices.
4. Reducing expense and increasing revenues should be emphasized in good as well as in bad times.

## Theme Farm organisation/Keep it Simple and Safe (KISS)-approach:

1. KISS offers simplicity and clarity to farmer and hired labour.
2. Personal-directed and simple agreements are the essence of KISS.

## Theme Extra work: "personnel" or "automation"?

1. In case of expansion plans, an adequate consideration is needed whether to hire extra personnel or to apply automation.
2. Explore which type of worker fits for each activity.
3. Managing personnel can be learned.

## LITERATURE

- Zijlstra, J. (ed.), What does New Reality look like? Outlook of internationale dairy market and price fluctuations in the past, Report Part 1 of the project "Dairy farming in New Reality", ASG-report 114, May > 2008, Animal Sciences Group of Wageningen University and Research Center, > Lelystad (report in Dutch with English summary)
- Zijlstra, J. (ed.), Coping with New Reality by farmers and experts – Expectations of changes in farm management on dairy farms in the period 2008-2012, Report Part 2 of the project "Dairy farming in the New Reality", ASG Report 115, May 2008, , Animal Sciences Group of Wageningen University and Research Center, Lelystad (report in Dutch with English summary).
- Zijlstra, J., M. de Haan and A. Evers, Crucial decisions in New Reality - Tools for decision support on dairy farms, Report Part 3 of the project "Dairy farming in New Reality", ASG Report 116, May 2008, Animal Sciences Group of Wageningen University and Research Center, Lelystad (report in Dutch with English summary).

*Jelle Zijlstra, Michel de Haan*

## ROZWÓJ PRODUKCJI MLEKA W NOWEJ RZECZYWISTOŚCI

## Streszczenie

Perspektywy rynkowe, zmiany polityczne, rozwój technologiczny i oczekiwania producentów mleka i ekspertów z UE, USA i Nowej Zelandii są podstawą do przygotowania do podjęcia kluczowych decyzji przed jakimi staną holenderscy rolnicy w ciągu najbliższych pięciu lat. Badania wykazały, że trwa rozwój gospodarstw sektora mleczarskiego we wszystkich wiodących krajach w sektorze mleczarskim na świecie. Jednak istnieje potrzeba innej organizacji produkcji na poziomie gospodarstwa, przede wszystkim zwiększenia nacisku na zarządzanie personelem. W ujęciu globalnym należy spodziewać silniejszych wahań cen mleka w UE.

Correspondence address:

Jelle Zijlstra, Michel de Haan  
 Wageningen UR Livestock Research  
 P.O. Box 65, 8200 AB Lelystad, The Netherlands  
 www.livestockresearch.wur.nl  
 phone: 00-31-320-293392  
 e-mail: jelle.zijlstra@wur.nl, michel.dehaan@wur.nl

## DEREGULACJA RYNKU MLEKA W UNII EUROPEJSKIEJ – SKUTKI I ZALECENIA DLA POLSKI

*Waldemar Guba<sup>1</sup>, Jerzy Dąbrowski*

Departament Unii Europejskiej i Współpracy Międzynarodowej  
Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi  
Dyrektor Departamentu: Julian T. Krzyżanowski

Słowa kluczowe: deregulacja rynku mleka, sektor mleczarski, kwoty mleczne, nowa WPR po 2013 r.

*Key words: the deregulation milk market, dairy sector, milk quota, the new CAP after 2013*

**S y n o p s i s.** W pracy zaprezentowano motywy i kolejne etapy deregulacji wspólnotowej organizacji rynku mleka poczynając od reformy WPR z 2003 r. Przedstawiono dane dotyczące restrukturyzacji i pozycji na rynku UE polskiego sektora mleczarskiego w ostatnich latach. W celu oceny skutków dalszej deregulacji, polegającej przede wszystkim na wycofaniu systemu limitów produkcji (kwot), przywołano wyniki badań z użyciem modeli ekonometrycznych przeprowadzonych na zlecenie KE i MRiRW, a także najnowsze długookresowe prognozy sytuacji na tym rynku. Można oczekiwać, iż z uwagi na dotychczasowe postępy w restrukturyzacji i modernizacji oraz możliwości dalszej poprawy efektywności polski sektor mleczarski poradzi sobie z ewentualnymi kolejnymi etapami deregulacji. Niezbędne dostosowania strukturalne generowałyby jednak koszty społeczne i środowiskowe. Istotnym czynnikiem w procesie adaptacji do nowych warunków będzie wysokość i ukierunkowanie wsparcia tego sektora w ramach nowej WPR po 2013 r.

### WSTĘP

Wspólnotowy sektor mleczarski został objęty złożonym systemem interwencji rynkowej w ramach wspólnej polityki rolnej (WPR), mającym stabilizować i wspierać ceny wewnętrzne mleka i produktów mleczarskich ponad poziom cen światowych (importowych, eksportowych). Korzystne warunki cenowe doprowadziły z czasem do znaczącego wzrostu produkcji we Wspólnocie (UE) i konieczności kosztownego zagospodarowywania nadwyżek rynkowych przez dopłaty do eksportu, do przemysłowego wykorzystania produkcji mleczarskiej, a nawet przez niszczenie nadwyżek. Taka sytuacja wymusiła wprowadzenie limitów produkcyjnych w 1984 r., rozdzielonych między państwa członkowskie według historycznej produkcji. W państwach członkowskich kwoty mogły być transferowane między producentami mleka, przy czym każde państwo mogło regulować obrót kwotami, np. ze względu na specyficzne uwarunkowania strukturalne i społeczne. Polska do 2009 r. stosowała ograniczenia w obrocie kwotami między województwami.

<sup>1</sup> Waldemar Guba jest zastępcą dyrektora Departamentu Unii Europejskiej i Współpracy Międzynarodowej w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi, natomiast Jerzy Dąbrowski jest Radcą Ministra w tym samym departamencie.



### POCZĄTEK DEREGULACJI W 2003 R.

Można przyjąć, że proces deregulacji systemu interwencyjnego w sektorze mleczarskim rozpoczął się ustaleniami reformy z 2003 r., w ramach której: (i) określono czas stosowania systemu kwotowania do 2014/2015 r., a także – co równie ważne – (ii) zredukowano wysokość wsparcia rynkowego przez obniżenie cen interwencyjnych masła i odtuszczonego mleka w proszku (OMP), rekompensując rolnikom straty w przychodach płatnościami bezpośrednimi. W ten sposób sektor mleczarski podzielił los sektorów upraw polowych i produkcji bydła, w których proces zastępowania wsparcia cenowego bezpośrednim wsparciem budżetowym rozpoczęto już w ramach reformy MacSharry'ego z 1992 r. Zmiany te miały być zapowiedzią dalszej deregulacji, motywowanej potrzebą silniejszego powiązania sektora rolnego Unii Europejskiej (UE) z rynkiem światowym i dążeniami do poprawy jego międzynarodowej konkurencyjności.

Wysokość kwot mlecznych była przedmiotem negocjacji przed akcesją Polski do UE i to dość kontrowersyjnym z uwagi na wieloletni spadek produkcji mleka w Polsce w latach poprzedzających te negocjacje i samą akcesję. Wysokość kwoty przekłada się zarówno na możliwość pełnego wykorzystania potencjału produkcyjnego Polski w tym sektorze, jak i na wysokość płatności bezpośrednich. Znaczna część krajowej koperty tych płatności (około 10%) została Polsce przyznana właśnie na podstawie wysokości wynegocjowanej kwoty mlecznej. W Polsce, dzięki przyjętemu systemowi jednolitej płatności powierzchniowej (ang. *single area payment scheme* – *SAPS*), wsparcie to dociera do producentów mleka w formie płatności powierzchniowej. Podobna sytuacja ma miejsce w pozostałych nowych państwach członkowskich stosujących SAPS, a także w tych państwach UE-15, które zdecydowały się na tzw. regionalny system płatności (np. Niemcy). Jedynie w ramach uzupełniających krajowych płatności (ang. *complementary national direct payment* CNDP) Polska zdecydowała się na różnicowanie wsparcia między sektorami. Wsparcie to pośrednio można uznać za preferencyjne dla producentów mleka, wyższą stawkę bowiem stosowano do powierzchni trwałych użytków zielonych.

### PRZEGLĄD WSPÓLNEJ POLITYKI ROLNEJ W 2008 ROKU

Przedstawione w maju 2008 r. przez Komisję Europejską (KE) zmiany legislacyjne, wdrażające postanowienia Rady Ministrów UE ds. Rolnictwa i Rybołówstwa z marca 2008 r. w ramach przeglądu WPR, nie zmieniały w sposób zasadniczy konstrukcji polityki rolnej w kształcie przyjętym w ramach reformy z 2003 r.

W odniesieniu do rynku mleka KE podtrzymała postanowienie o kontynuowaniu systemu kwot mlecznych do roku kwotowego 2014/2015, jednocześnie zaproponowała wzrost kwot dla wszystkich państw członkowskich UE w wysokości 1% rocznie w latach kwotowych od 2009/10 do 2013/14, tj. łącznie o 5% w stosunku do roku kwotowego 2008/2009. Aby złagodzić skutki odchodzenia od kwotowania produkcji mleka i zachować jego produkcję we wrażliwych regionach, KE wskazała na możliwość przeznaczenia w takich regionach części płatności bezpośrednich na płatności powiązane z produkcją. Polska skorzystała z tej możliwości, wprowadzając w wybranych województwach dofinansowanie do utrzymywanych krów.

KE zaproponowała również ograniczenie zakresu interwencji na rynku mleka przez: (i) odejście od obligatoryjności dopłat do prywatnego przechowywania masła oraz od stałych cen interwencyjnego zakupu masła i odtuszczonego mleka w proszku oraz (ii) likwidację

dopłat do prywatnego przechowywania serów, dopłat do przetwórstwa masła, jego sprzedaży dla organizacji niedochodowych i armii, dopłat do tzw. bezpośredniej konsumpcji itp.

Oceniając te zmiany na forum UE, Rząd RP wskazywał na zwiększenie wrażliwości unijnego sektora rolnego na coraz silniejsze koniunkturalne wahania rynku światowego. Drastyczny spadek cen surowca mlecznego w 2009 r., zdaniem Polski, wykazał konieczność posiadania przez UE skutecznych narzędzi, gwarantujących działania osłonowe do zapobieżenia spadków dochodów unijnych producentów i przetwórców mleka, szczególnie w sytuacjach kryzysowych.

#### NOWE ROZWIĄZANIA NA OKRES DALSZEJ DEREGULACJI – „PAKIET MLECZNY”

Zmienność sytuacji na rynku mleka w kontekście zakładanej dalszej deregulacji zmusiła KE do powołania w 2009 r. Grupy Ekspertów Wysokiego Szczebla ds. Mleka (GWS). Do jej zadań należało: (i) dokonanie analizy sektora mleczarskiego w poszczególnych państwach członkowskich pod kątem panujących w nim stosunków umownych między producentami mleka, jego przetwórcami oraz handlowcami, a także (ii) wypracowanie średnio- i długoterminowych ustaleń dla rynku mleczarskiego po 2015 r., m.in. w celu zaproponowania rozwiązań stabilizujących ten rynek po zakładanej likwidacji systemu kwot mlecznych oraz przy wzrastającej liberalizacji i konkurencji rynkowej.

Efektom prac było 7 rekomendacji w zakresie poprawy funkcjonowania rynku mleczarskiego. Były one podstawą do opracowania przez KE projektu rozporządzenia nazywanego „pakietem mlecznym”, który przedstawiła ona w grudniu 2010 r. Zmodyfikowane propozycje KE zostały przyjęte przez Radę UE i Parlament Europejski w lutym 2012 r. Zapisy tego pakietu będą obowiązywały do 2020 r. Regulują one następujące obszary:

1. Wzmocnienie siły przetargowej producentów mleka przez umożliwienie im zbiorowych negocjacji umów na dostawy mleka. Pakiet mleczny daje rolnikom możliwość tworzenia organizacji producentów, które po zarejestrowaniu będą mogły prowadzić w imieniu swoich członków zbiorowe negocjacje cen za dostawy mleka. Ten sposób ustalania cen ma zwiększyć siłę przetargową rolników. Organizacje producentów będą miały również możliwość prowadzenia negocjacji z nabywcami spoza własnego państwa. Zbiorowe negocjacje nie będą mogły być prowadzone przez rolników z tą spółdzielnią, której ci rolnicy są członkami.
2. Wprowadzenie formalnych umów na dostawy mleka. Państwa członkowskie będą miały możliwość podjęcia decyzji o objęciu wszystkich dostaw mleka na swoim terytorium obowiązkowymi umowami. Wszystkie elementy umów (cena, długość trwania, wielkość dostaw, termin dostaw) będą swobodnie negocjowane przez strony. Niemniej jednak państwa członkowskie będą miały możliwość ustalania minimalnej długości trwania umów wynoszącej co najmniej 6 miesięcy.
3. Możliwość tworzenia organizacji międzybranżowych na rynku mleka. Państwa członkowskie będą mogły uznawać organizacje międzybranżowe, których członkami będą przedstawiciele rolników, przetwórców mleka oraz handlu. Zadania organizacji międzybranżowych to m.in.: poprawa znajomości oraz przejrzystości produkcji i rynku mleka; promocja konsumpcji przetworów mlecznych; badania potencjału rynków eksportowych dla przetworów mlecznych; poszukiwania sposobów poprawy bezpieczeństwa żywności i zdrowia zwierząt; rozwijanie metod poprawy jakości produktów; wykorzystywanie potencjału rolnictwa ekologicznego oraz promocja rolnictwa ekologicznego i produktów posiadających znaki jakości, chronione nazwy pochodzenia oraz chronione oznaczenia geograficzne.

4. Poprawa przejrzystości produkcji mleka w UE. Pakiet wprowadza obowiązek przesyłania przez skupujących deklaracji dotyczących ilości skupionego w każdym miesiącu mleka organom wyznaczonym przez państwa członkowskie. Celem tego wymogu jest monitorowanie wielkości skupu mleka po wycofaniu systemu kwotowania, co wpłynie na lepszą przejrzystość produkcji mleka.
5. Możliwość zarządzania podażą serów oznaczonych Chronioną Nazwą Pochodzenia (ChNP) lub Chronionym Oznaczeniem Geograficznym (ChOG). Pakiet wprowadza możliwość zarządzania podażą serów mających oznaczenia jakościowe ChNP lub ChOG. Zarządca podażą tych produktów będą mogły zarejestrowane organizacje producentów, organizacje międzybranżowe lub grupy. Celem wdrożenia takiego rozwiązania jest dostosowanie produkcji takich serów do faktycznego popytu. Zarządzanie podażą nie będzie mogło prowadzić do uszczerbku dla handlu przetworami mlecznymi, powinno przyczynić się także do poprawy jakości serów objętych tym mechanizmem. Rząd RP wypracował oficjalne stanowisko dotyczące propozycji pakietu mlecznego.

W nawiązaniu do specyficznych uwarunkowań rynku mleka zwrócono uwagę m.in. na następujące kwestie:

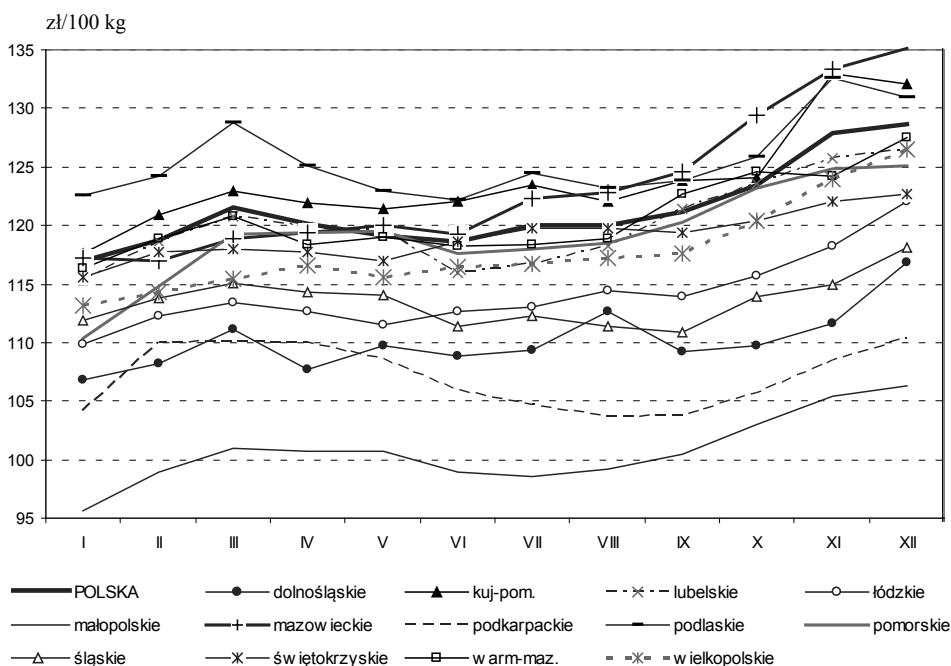
- Około 70% krajowej produkcji towarowej mleka skupują podmioty spółdzielcze, które są zobowiązane na mocy prawa spółdzielczego odebrać mleko od swoich członków. Większość prywatnych przetwórców, choć niezobligowanych prawem spółdzielczym, stosuje kontrakty na dostawy mleka, zapewniające producentom stabilność jego odbioru.
- Zachęcanie do zawierania sformalizowanych umów może okazać się niewystarczające do zapewnienia średnio- i długoterminowej stabilizacji rynku mleczarskiego w warunkach silnych wahań cen, zwłaszcza w pierwszym okresie po likwidacji kwot mlecznych.
- Wzmocnienie spółdzielczości – najbardziej przyjaznej dla rolników formy organizacyjnej – jest działaniem, które powinno być wspierane. Nasuwają się jednak wątpliwości odnośnie powstawania organizacji zawodowych i międzybranżowych, zwłaszcza międzynarodowych, w szczególności przy dotychczasowym potencjale, stopniu zorganizowania i zasięgu krajowych organizacji. Może to prowadzić do podporządkowania branży handlowej producentów i przetwórców, co jest sprzeczne z zasadą konkurencyjności łańcucha żywnościowego.
- Polska poparła działania zmierzające do poprawy przejrzystości łańcucha żywnościowego przez zbieranie większej ilości informacji w ramach monitoringu europejskich cen żywności. Należy także zauważyć, iż na podstawie istniejących przepisów polskiego prawa podmioty skupujące deklarują Agencji Rynku Rolnego (ARR) miesięczne ilości skupionego przez nie mleka surowego od każdego dostawcy.

W dniu 12 października 2011 r. KE opublikowała propozycje legislacyjne dla WPR na lata 2014-2020. Elementem tych propozycji jest wniosek rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego wspólną organizację rynków produktów rolnych (rozporządzenie o jednolitej wspólnej organizacji rynków), które zreformuje obecnie istniejącą wspólną organizację rynków rolnych (WORR), ma także uprościć i dostosować mechanizmy wsparcia rynku do aktualnych potrzeb oraz wzmocnić współpracę w ramach organizacji producentów i organizacji międzybranżowych. W projekcie rozporządzenia podtrzymano dotychczasowe ustalenie o wygaszeniu kwotowania mleka z dniem 1 kwietnia 2015 r.

## RESTRUKTURYZACJA PRODUKCJI MLEKA W POLSCE

Według danych ARR, w latach 2004-2011 liczba dostawców hurtowych i bezpośrednich zmniejszyła się o ponad 60% (z 433 tys. do 171 tys.). Jednocześnie pomimo przyznania Polsce rezerwy restrukturyzacyjnej w wysokości 416 tys. ton, 2% powiększenia kwoty krajowej w roku kwotowym 2008/09 oraz corocznego jej zwiększania o 1% począwszy od roku kwotowego 2009/10, które zasilają krajową rezerwę, zarysował się bardzo wyraźny podział na województwa, w których skup mleka systematycznie spada oraz na takie, w których skup mleka rośnie. Porównanie lat kwotowych 2011/12 i 2004/05 (tab. 1.) pokazuje, że skup miał tendencję spadkową w następujących województwach: podkarpackie (-19%), małopolskie (-18%), lubelskie (-13%), świętokrzyskie (-11%), dolnośląskie (-7%). Z kolei największy wzrost skupu mleka odnotowano w tym okresie w: woj. wielkopolskim (+30%), woj. kujawsko-pomorskim i woj. podlaskim (po +25%), woj. warmińsko-mazurskim (+20%), woj. mazowieckim (+16%).

Jednym z czynników wyjaśniających te zmiany są utrzymujące się duże różnice w cenach skupu mleka między podmiotami przetwórstwa i regionami (rys. 1.). Oznacza to, że kwotowanie produkcji mleka nie zatrzymało procesów restrukturyzacji w polskim sektorze mleczarskim, chociaż wpłynęło na ich tempo przez przeciwdziałanie zbyt gwałtownemu spadkowi produkcji mleka w „słabszych” regionach, co osłabiało negatywne konsekwencje społeczne (sprzedaż mleka zapewnia regularny, miesięczny dochód) i środowiskowe (potencjalny wzrost obciążenia środowiska w regionach koncentracji produkcji).



Rysunek 1. Średnie miesięczne ceny skupu mleka w klasie ekstra w województwach w 2011 r., w zł/100 kg

Źródło: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej (ZSRiR), MRiRW.

Tabela 1. Ewolucja wielkości sprzedaży hurtowej, liczby dostawców hurtowych oraz wielkości sprzedaży przypadającej na dostawcę w latach kwotowych 2004/05-2011/12

Oddział wojewódzki ARR	2004/2005 (stan na 31.03.)				2011/2012 (stan na 31.03.)				Zmiana 2011/2012 do 2004/2005 [%]			
	sprzedaż hurtowa [kg]	liczba dostawców hurtowych	sprzedaż / dostawcę [kg]	sprzedaż hurtowa [kg]	liczba dostawców hurtowych	sprzedaż / dostawcę [kg]	sprzedaż hurtowa [kg]	dostawcy hurtowi	sprzedaż / dostawcę	sprzedaż hurtowa	dostawcy hurtowi	sprzedaż / dostawcę
Białystok	1 500 606 335	33 006	45 465	1 876 834 589	23 508	79 838	25,1	-28,8	75,6			
Bydgoszcz	580 691 309	13 025	44 583	724 903 099	8 260	87 761	24,8	-36,6	96,8			
Gdynia	225 087 860	3 666	61 399	248 995 458	2 286	108 922	10,6	-37,6	77,4			
Gorzów Wilkp.	91 605 305	1 531	59 834	94 770 168	564	168 032	3,5	-63,2	180,8			
Katowice	180 504 493	9 251	19 512	190 503 149	4 461	42 704	5,5	-51,8	118,9			
Kielce	186 472 835	17 750	10 506	166 157 074	6 518	25 492	-10,9	-63,3	142,7			
Kraków	170 061 668	20 070	8 473	139 608 523	6 824	20 458	-17,9	-66,0	141,4			
Łódź	742 571 168	42 994	17 272	773 126 331	22 230	34 779	4,1	-48,3	101,4			
Lublin	614 967 512	44 270	13 891	532 534 876	17 025	31 280	-13,4	-61,5	125,2			
Olsztyn	649 255 682	12 154	53 419	777 270 075	8 147	95 406	19,7	-33,0	78,6			
Opole	205 132 006	3 023	67 857	215 446 595	1 546	139 357	5,0	-48,9	105,4			
Poznań	1 057 632 936	16 820	62 879	1 370 123 883	12 216	112 158	29,5	-27,4	78,4			
Rzeszów	128 725 552	17 695	7 275	103 933 551	5 554	18 713	-19,3	-68,6	157,2			
Szczecin	134 248 469	1 787	75 125	137 735 609	724	190 243	2,6	-59,5	153,2			
Warszawa	1 713 611 746	69 825	24 542	1 992 155 026	34 682	57 441	16,3	-50,3	134,1			
Wrocław	165 427 931	4 246	38 961	154 666 613	1 193	129 645	-6,5	-71,9	232,8			
<b>POLSKA</b>	<b>8 346 602 807</b>	<b>311 113</b>	<b>26 828</b>	<b>9 498 764 619</b>	<b>155 738</b>	<b>60 992</b>	<b>13,8</b>	<b>-49,9</b>	<b>127,3</b>			

Źródło: dane ARR.

Tabela 2. Wykorzystanie kwoty mlecznej oraz ceny skupu mleka w UE-27

Kraj	Wykorzystanie kwoty mlecznej* [%]	Cena skupu mleka, maj 2011 [euro/100 kg]	Cena skupu mleka, maj 2012 [euro/100 kg]
Dania	0,4	35,50	34,00
Holandia	0,4	38,00	32,75
Cypr	0,3	52,09	52,08
Luksemburg	-0,9	31,87	29,63
Austria	-1,5	34,63	33,73
Niemcy	-2,1	34,44	30,85
Belgia	-3,7	32,22	27,44
Włochy	-3,7	38,37	39,63
Polska	-4,4	30,24	27,46
Hiszpania	-6,1	30,49	30,78
Portugalia	-7,7	30,58	30,80
Francja	-8,8	30,53	29,52
Irlandia	-10,3	32,05	28,84
Słowenia	-10,5	30,10	29,75
Finlandia	-10,5	40,37	42,68
W. Brytania	-12,1	29,17	32,57
Czechy	-12,3	33,02	30,71
Estonia	-12,7	32,90	29,64
Bułgaria	-13,7	32,21	29,25
Łotwa	-15,1	29,14	23,24
Grecja	-17,5	40,77	44,69
Szwecja	-17,7	39,07	34,26
Malta	-19,7	47,84	44,41
Słowacja	-20,7	31,64	30,52
Węgry	-22,6	31,79	28,48
Litwa	-24,7	29,80	27,43
Rumunia	-37,6	28,45	25,46

\*wielkość dodatnia oznacza % przekroczenia, a wielkość ujemna – % niewykorzystania kwoty.

Źródło: *Report from the European Commission to the European Parliament and the Council – Evolution of the market situation and the consequent conditions for smoothly phasing out the milk quota system*, Bruksela 2010 (prognoza KE dla roku kwotowego 2009/10) oraz ZSRIR MRIRW.

Koncentracja produkcji była ważnym czynnikiem pozwalającym utrzymać konkurencyjność produkcji mleka w Polsce. O konkurencyjności tej pośrednio świadczy fakt, iż Polska wykorzystuje prawie w pełni swój limit produkcji, a także poziom cen skupu mleka w Polsce, który należy do niższych w UE-27 (tab. 2.).

#### WYBRANE BADANIA SKUTKÓW ELIMINACJI KWOT MLECZNYCH

Potencjalne skutki pełnej deregulacji, w tym likwidacji kotowania produkcji mleka w UE, były przedmiotem wielu analiz, zleczanych m.in. przez KE oraz rządy poszczególnych państw członkowskich, dokonywanych w celu wsparcia debaty publicznej i procesu decyzyjnego.

W raporcie *Economic Impact of the Abolition of the Milk quota Regime – Regional Analysis of the Milk production in the EU* [2009, s. 37-70], wykonanym przez IPTS i EuroCARE dla DG AGRI w 2009 przy zastosowaniu modelu CAPRI, analizowano kilka scenariuszy zmian systemu interwencji, w tym likwidacji kwot. Wyniki tych badań wskazują na to, że produkcja mleka w UE-27 wzrośnie w wyniku likwidacji kwotowania o około 4,4%. W poszczególnych państwach członkowskich i regionach oczekiwane skutki likwidacji kwot wykazują zróżnicowanie. Znaczącego wzrostu produkcji mleka można oczekiwać w takich krajach, jak: Austria (+13,5%), Belgia (+12,2%), Irlandia (+11,6%), Hiszpania (+12,2%) i Holandia (+20,5%), natomiast spadku produkcji mogą doświadczyć: Finlandia (-3%), Szwecja (-4,6%), Wielka Brytania (-5,7%). W UE-12 skala zmian w poziomie produkcji jest znacznie mniejsza i waha się od -1,8% na Słowacji do +6,2% na Węgrzech. Przewiduje się, że w Polsce produkcja mleka wzrośnie o 4,7%.

Według autorów raportu wzrost produkcji mleka w UE-27 wynikałby przede wszystkim ze wzrostu pogłowia krów wynoszącego 4,2%, gdyż mleczność w zasadzie się nie zmienia. Wzrost pogłowia w przedziale 11-20% przewiduje się dla Holandii, Austrii, Belgii, Irlandii i Hiszpanii. W odniesieniu do UE-12 największy wzrost pogłowia krów oczekiwany jest na Węgrzech (+6,1%) i w Polsce (+4,5%). W Wielkiej Brytanii, Szwecji i Francji ma nastąpić spadek pogłowia odpowiednio o -5,8%, -4,8% i -3,2%. Spośród krajów UE-12 jedynie na Słowacji przewiduje się bardziej znaczący spadek pogłowia krów (-2%).

Ze względu na wzrost produkcji mleka we wszystkich krajach UE-27 nastąpi spadek jego cen. Wahać się on będzie od -14,3% w Belgii do -2,2% w Bułgarii. W Polsce wyniesie -9,3%, a więc będzie zbliżony do średniego spadku w UE-27 (-10%).

Spadek dochodów rolniczych, wynikający głównie z obniżenia dochodów ze sprzedaży mleka i mięsa oraz rosnących (poza objętościowymi) kosztów pasz dla bydła, odnotowano we wszystkich państwach członkowskich UE. Spadek dochodów w sektorze bydła mlecznego będący podstawową przyczyną obniżenia dochodów rolniczych oszacowano na -14% w UE-27. Największy spadek dochodów rolniczych, ze względu na strukturę produkcji ze znaczącym udziałem mleka, przewiduje się w krajach północnej Europy: w Szwecji (-5,2%), Finlandii i Irlandii (po -4,5%), na Litwie (-3,8%) i w Niemczech (-3,6%). Tym niemniej z reguły regiony z wysokimi rentami kwotowymi powinny być w znacznie lepszej sytuacji dochodowej, choć i tam pojawią się wyjątki, np. niektóre regiony w Holandii i Austrii mogą doświadczyć niewielkich spadków dochodów.

Podobne wyniki rozważań nad skutkami eliminacji systemu kwotowania zaprezentował zespół naukowców [Baer-Nawrocka, Kiryluk-Dryjska 2010, s. 6] z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w ekspertyzie wykonanej w 2010 r. na zlecenie MRiRW. W przypadku Polski dodatkowo analizowano skutki w ujęciu regionalnym. W symulacjach wykorzystano model równowagi cząstkowej sektora rolnego CAPRI, który korzysta z danych EUROSTAT, FADN, OECD, FAO. Autorzy badań podkreślają, iż:

- zniesienie systemu kwotowania spowoduje przeniesienie produkcji mleka w te regiony Europy, w których warunki klimatyczne oraz relatywnie niskie koszty sprzyjają rozwojowi produkcji;
- system kwot wspomaga utrzymywanie produkcji mleka w tzw. regionach problemowych, gdzie zapobiega procesowi degradacji rolnictwa i wyludnianiu terenów;
- likwidacja kwot ułatwi racjonalizację przestrzennego rozmieszczenia produkcji mleka z punktu widzenia jej efektywności (poprawa konkurencyjności UE na rynku globalnym).

W średnioterminowej prognozie sytuacji rynkowej DG AGRI *Prospects for Agricultural Markets and Income in the EU 2011-2020* [2011, s. 32-34] KE podkreśliła, że rozwój produkcji mleka i stopniowy wzrost kwot mlecznych spowodowały, że w latach kwotowych 2008/2009 – 2010/2011 stopień niewykorzystania tych kwot średnio w całej UE wzrósł z 1,6% do 7% w większości państw członkowskich. KE przewiduje także, że taki rozwój sytuacji będzie się utrzymywał (w roku kwotowym 2014/2015 stopień niewykorzystania wzrośnie do 9%), konkludując, zdecydowana większość państw członkowskich jest na ścieżce „miękiego lądowania”, ceny kwot zbliżyły się lub osiągnęły poziom zerowy i likwidacja kwot mlecznych będzie miała ograniczony wpływ na wielkość produkcji mleka na poziomie UE.

Według tego raportu, w dłuższym okresie perspektywy dla rynku artykułów mleczarskich są korzystne. Wynika to przede wszystkim z kontynuacji wzrostu światowego popytu na te produkty (wzrost liczby ludności w połączeniu ze wzrostem gospodarczym) i rosnących preferencji konsumentów dotyczących artykułów mleczarskich.

#### SKUTKI DEREGULACJI RYNKU MLEKA W POLSCE – PODSUMOWANIE

Proces deregulacji może być oceniany pod kątem skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Ponieważ proces ten jest z założenia stopniowy i rozpoczął się jeszcze przed akcesją Polski do UE, o potencjalnych konsekwencjach dalszych zmian można w dużej mierze sądzić na podstawie dotychczasowych efektów i dostosowań. W naszej ocenie warto zwrócić uwagę na następujące kwestie:

1. Objęcie polskiego sektora mleczarskiego systemem WPR nie zahamowało procesów restrukturyzacji zarówno w zakresie koncentracji produkcji w coraz większych jednostkach, mogących pełniej realizować efekty skali, jak i koncentracji w regionach najlepiej przysposobionych strukturalnie i pod względem warunków naturalnych do produkcji mleka. Realizowano zatem możliwości poprawy konkurencyjności tego sektora na rynku UE, choć porównania międzynarodowe sugerują, że wciąż istnieje potencjał dalszej poprawy efektywności i produktywności w tym sektorze w Polsce. Restrukturyzacja była sprzężona z modernizacją gospodarstw mleczarskich i bazy przetwórczej wspieraną środkami publicznymi UE i krajowymi.
2. Polska należy do grupy państw członkowskich UE, które w ostatnich latach najpełniej wykorzystywały limity produkcji. Kilku procentowe niewykorzystanie kwot można po części tłumaczyć trwającymi przesunięciami w produkcji między regionami i gospodarstwami. Nie można też wykluczyć, że stosunkowo wysoki stopień wykorzystania kwot wynika z samej ich wysokości w stosunku do (dużego) potencjału produkcyjnego Polski. Należy jednak zauważyć, że ponad jedna czwarta krajowej produkcji surowca mlecznego trafia na eksport w postaci przetworów mleczarskich. Restrukturyzacja była ważnym czynnikiem utrzymania pozycji konkurencyjnej sektora na rynku UE.
3. Badania ekonomiczne z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych wskazują, iż Polska należy do grona państw członkowskich, których sektor mleczarski poradzi sobie z dalszą deregulacją, polegającą głównie na likwidacji systemu kwotowania. Można oczekiwać wzrostu produkcji, dalszej koncentracji produkcji w większych gospodarstwach i regionach najbardziej konkurencyjnych.
4. Długoterminowe prognozy rozwoju rynku międzynarodowego wskazują, iż prawdopodobna jest trwała poprawa koniunktury na rynkach rolnych, w tym rynku produktów mleczarskich, przy jednoczesnym wzroście prawdopodobieństwa wahań cen. Zapowiedzią



tych zmian był rozwój sytuacji cenowej w ostatnich latach. Wzrost cen rynkowych powyżej poziomu cen instytucjonalnych UE ograniczy negatywne efekty dochodowe likwidacji kwot. Spodziewany negatywny wpływ likwidacji kwot na poziom cen na rynku UE będzie wynikiem wzrostu podaży w najbardziej konkurencyjnych regionach i krajach.

5. Choć szybka koncentracja produkcji w regionach i gospodarstwach wynika z przymusu poprawy efektywności ekonomicznej, to ocena jej kontynuacji, a nawet wzmocnienia tej tendencji w warunkach pełnej deregulacji musi uwzględniać także wymiar środowiskowy i społeczny. Istnieje sprzeczność pomiędzy presją rynkową (ekonomiczną) wymuszającą tę koncentrację a rozbudowywanym systemem wymogów i zachęt wpisanych w propozycje legislacyjne KE w odniesieniu do WPR po 2013 r., które są podporządkowane celowi zrównoważonego rozwoju i realizacji celów środowiskowych.
6. Dotychczasowe wsparcie sektora mleczarskiego w dużym zakresie służyło dostosowaniu do wymogów jakościowych i środowiskowych UE. Działania w najbliższych latach będą musiały silniej koncentrować się na poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań, pozwalających godzić względy ekonomiczne (presja konkurencyjna związana z deregulacją i potrzebami konsumentów) i środowiskowe. Równie ważne będzie kontynuowanie wzrostu wartości dodanej w sektorze przez zwiększanie udziału produktów mleczarskich o wysokim stopniu przetworzenia surowca mlecznego.
7. Ewentualna, dalsza deregulacja rynku mleka, w tym likwidacja kwot mlecznych, wymagałaby odpowiednich rozwiązań przejściowych i osłonowych łagodzących jej skutki społeczne i środowiskowe przede wszystkim dla tzw. regionów problemowych.

#### LITERATURA

- Baer-Nawrocka A., Kiryluk-Dryjska E. 2010: *Konsekwencje zniesienia kwot mlecznych dla producentów mleka w Polsce i w pozostałych krajach UE*, ekspertyza wykonana dla MRiRW w ramach prac zespołu ds. opracowania koncepcji i propozycji warunków oraz zasad WPR po roku 2013 r., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.
- Economic impact of the abolition of the milk quota regime – Regional analysis of the milk production in the EU*, Institute for Prospective and Technological Studies with the collaboration of EuroCARE GmbH, Bonn, European Commission, 2009.
- Prospects for Agricultural Markets and Income in the EU 2011-2020*, European Commission, DG AGRI, 2011.
- Report from the European Commission to the European Parliament and the Council*. 2010: Evolution of the market situation and the consequent conditions for smoothly phasing out the milk quota system, Bruksela (prognoza KE dla roku kwotowego 2009/10) oraz ZSRiR MRiRW.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 261/2012 z dnia 14 marca 2012 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do stosunków umownych w sektorze mleka i przetworów mlecznych (Dz. Urz. UE L 94 z 30.03.2012, s.38).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 511/2012 z dnia 15 czerwca 2012 r. w sprawie powiadomień dotyczących organizacji producentów i organizacji międzybranżowych oraz negocjacji umownych i stosunków umownych określonych w rozporządzeniu Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do sektora mleka i przetworów mlecznych (Dz. Urz. UE L 156 z 16.06.2012, s. 39).
- Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej (ZSRiR), MRiRW, dane niepublikowane.

*Waldemar Guba, Jerzy Dąbrowski*

DEREGULATION OF THE EU MILK MARKET –  
IMPLICATIONS AND RECOMMENDATIONS FOR POLAND

Summary

The article presents the rationale and consecutive steps of deregulation of the common market organization in the dairy sector, which has started with the 2003 CAP reform. The authors also present statistics on restructuring and performance of the Polish dairy sector in a single market over recent years. To assess potential implications of possible further deregulation, which would result in milk quota abolition, results of econometric analyses (commissioned by the EC and MARD) as well as recent long-term market projections have been quoted. Taking into account undergone restructuring and modernization as well as the still existing potential for further efficiency improvement one can expect that the Polish dairy sector can cope well with the further deregulation of the CAP market regime in this sector. The level and priorities of the support under the new CAP after 2013 will be of great significance for the adaptation process to the new policy conditions in this sector.

Adres do korespondencji:  
dr Waldemar Guba  
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi  
Departament Unii Europejskiej i Współpracy Międzynarodowej  
ul. Wspólna 30,  
00-930 Warszawa  
e-mail: waldemar.guba@minrol.gov.pl

## ORGANIZACJA I EKONOMIKA PRODUKCJI MLEKA W POLSCE, DOTYCHCZASOWE TENDENCJE I KIERUNKI ZMIAN

*Wojciech Ziętara*

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie  
Dyrektor: prof. dr hab. Andrzej Kowalski

Słowa kluczowe: gospodarstwa mleczne, produkcja mleka, ekonomika produkcji mleka  
*Key words: dairy farms, milk production, the economics of milk production*

**S y n o p s i s.** W artykule przedstawiono udział produkcji mleka w Polsce w latach 2000-2010 w strukturze towarowej produkcji rolniczej oraz zmiany poziomu i relacji między kosztami podstawowych czynników produkcji, pracy i kapitału a cenami zbytu produktów rolnych oraz pogarszającą się jednostkową opłacalność produkcji rolniczej, w tym także mleka. Dokonano oceny ekonomiki gospodarstw mlecznych w zależności od skali produkcji. Wskazano, że decydującym czynnikiem rozwoju gospodarstw mlecznych jest skala produkcji mleka. Szanse rozwojowe mają gospodarstwa mleczne utrzymujące ponad 30 krów mlecznych o wydajności rocznej ponad 5500 kg. Dokonano porównań efektów produkcyjnych i ekonomicznych gospodarstw z Polski i innych państw Unii Europejskiej nastawionych na produkcję mleka.

### WPROWADZENIE

Produkcja bydłęca, obejmująca mleko i żywiec wołowy, zajmuje dominującą pozycję w towarowej produkcji zwierzęcej. Jej udział w wartości produkcji towarowej ogółem w latach 2000-2010 wynosił około 43%, wykazując niewielką tendencję wzrostową (tab. 1.). W produkcji bydłowej ważną rolę odgrywa produkcja mleka. W 2010 r. udział produkcji mleka w towarowej produkcji zwierzęcej wynosił 32,1%, a żywca wołowego 10,7%. W analizowanym okresie wystąpił wzrost wartości produkcji mleka o 58,9%, natomiast wzrost produkcji żywca wołowego był wyższy, gdyż wynosił 76,8%. Mleko stanowi podstawowy surowiec w przemyśle mleczarskim. Udział produktów mleczarskich w eksporcie artykułów rolno-spożywczych w latach 2010 i 2011 wynosił około 9%. Saldo handlu zagranicznego tymi produktami było dodatnie i w latach 2010 i 2011 wynosiło odpowiednio: 777,8 i 869,1 mln euro [*Handel zagraniczny ...* 2012].

Z podanych wyżej względów zasadne jest dokonanie oceny organizacji i ekonomiki produkcji mleka w Polsce z uwzględnieniem dotychczasowych tendencji i pozycji konkurencyjnej polskich gospodarstw mlecznych w stosunku do producentów mleka w Unii Europejskiej (UE). Polscy producenci mleka nie konkurują bezpośrednio z producentami mleka z innych krajów, ale mają istotny wpływ na pozycję konkurencyjną polskich zakładów przetwórstwa mleka, która w istotnym stopniu zależy od kosztów surowca. Ich udział w kosztach przerobu mleka według Augustyna Wosia wynosi 66% [2003, s. 9]. W artykule

Tabela 1. Wybrane cechy towarowej produkcji rolniczej w latach 2000-2009

Wyszczególnienie	2000		2005		2010	
	mln zł	%	mln zł	%	mln zł	%
Towarowa produkcja rolnicza	33 491,4	100,0	42 907,0	100,0	59 526,8	100,0
w tym: produkcja roślinna	12 541,0	37,4	16 605,6	38,7	26 285,9	44,1
produkcja zwierzęca	20 950,4	62,6	26 301,4	61,3	33 240,9	55,8
Produkcja mleka	6 725,4	32,1 <sup>a</sup>	8 475,3	32,2 <sup>a</sup>	10 691,1	32,1 <sup>a</sup>
Produkcja żywca wołowego	2 028,3	9,7 <sup>a</sup>	2 558,3	9,7 <sup>a</sup>	3 588,9	10,7 <sup>a</sup>
Razem produkcja bydłowa	8 753,7	41,8 <sup>a</sup>	11 033,6	41,9 <sup>a</sup>	14 280,0	42,9 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> – udział w produkcji zwierzęcej

Źródło: [Rocznik statystyczny rolnictwa 2012].

zostaną zaprezentowane: zastosowane metody i źródła danych, tendencje zmian w kosztach czynników produkcji, kierunki zmian w pogłowie krów, produkcji mleka i wydajności jednostkowej, terytorialne zróżnicowanie pogłowia krów, opłacalność produkcji mleka w polskich gospodarstwach mleczarskich oraz efekty i koszty produkcji mleka w polskich gospodarstwach w porównaniu z analogicznymi gospodarstwami w UE.

## ŹRÓDŁA DANYCH I ZASTOSOWANE METODY

Podstawowym źródłem materiałów badawczych są dane zgromadzone w Polskim FADN<sup>1</sup>, pochodzące z gospodarstw nastawionych na produkcję mleka w latach 2008, 2009 i 2010. Gospodarstwa zostały pogrupowane w klasy wielkościowe według liczby utrzymywanych krów. Wyodrębniono 6 klas wielkościowych: 5-10, 10-15, 15-20, 20-30, 30-40 i powyżej 40 krów mlecznych. W analizie posłużono się metodą porównawczą. Za podstawowe wskaźniki oceny gospodarstw przyjęto poziom dochodu z rodzinnego gospodarstwa w przeliczeniu na jednostkę własnej siły roboczej FWU<sup>2</sup> i porównanie go z dochodem parytetowym<sup>3</sup> oraz dochód z zarządzania<sup>4</sup> w przeliczeniu na gospodarstwo. Przy ocenie polskich gospodarstw mlecznych z unijnymi wykorzystano dane zgromadzone przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka (ang. *European Dairy Farmers – EDF*) według jednolitej metodyki. Oceny kosztów produkcji mleka w tych gospodarstwach dokonano za 2010 rok.

## TENDENCJE ZMIAN W KOSZTACH CZYNNIKÓW PRODUKCJI

Spośród podstawowych czynników produkcji obecnie za najważniejszy uznaje się pracę żywą (siłę roboczą). Wyrazem roli i znaczenia tego czynnika jest jego cena, która wykazuje ciągłą tendencję wzrostową w działach pozarolniczych. Głównym składnikiem kosztów pracy są wynagrodzenia. Wzrost poziomu wynagrodzeń w działach pozarolniczych

<sup>1</sup> FADN – ang. *Farm Accountancy Data Network*, pol. Sieć Danych Rachunkowych Gospodarstw Rolnych.

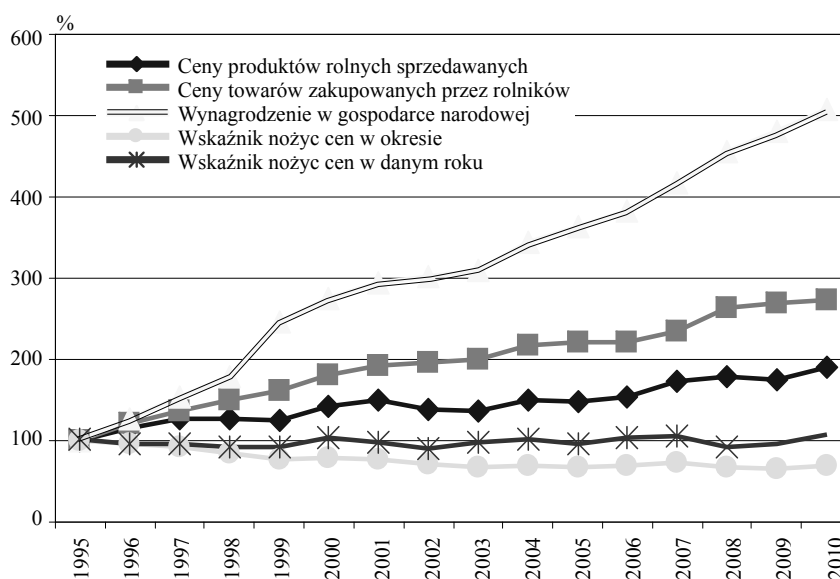
<sup>2</sup> FWU – ang. *Family Work Unit* – nakłady pracy rolnika i członków jego rodziny (2200 rbh/rok).

<sup>3</sup> Dochód parytetowy – poziom wynagrodzenia za pracę w gospodarce narodowej.

<sup>4</sup> Dochód z zarządzania – dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego pomniejszony o koszty użycia własnych czynników produkcji: pracy, ziemi i kapitału.

czych pośrednio wpływa na sytuację dochodową rolników, dla których wynagrodzeniem za pracę jest dochód uzyskiwany z gospodarstwa. O jego poziomie, oprócz skali produkcji, decydują relacje między cenami produktów rolnych zbywanych przez rolników a kosztami produkcji, których głównym składnikiem są środki pochodzenia nierolniczego kupowane przez rolników.

Relacje między cenami czynników produkcji a cenami zbytu produktów rolnych wykazują różne tempo wzrostu. Ilustrację tych procesów przedstawiono na rysunku 1. Z graficznej prezentacji przedstawionej na rysunku 1. wynika, że najwyższą dynamikę wzrostu wykazują koszty pracy w działach pozarolniczych, których głównym składnikiem są wynagrodzenia. Wskaźnik wzrostu kosztów pracy w latach 1995-2010 wyniósł 507,30%. Wskaźnik wzrostu cen środków produkcji nabywanych przez rolników był niższy i wyniósł 272,52%. Natomiast zdecydowanie niższy był wskaźnik wzrostu cen produktów rolnych sprzedawanych przez rolników, który w tym okresie wyniósł 190,22%. Wskaźnik nożyc cen w poszczególnych latach wynosił około 100%. W latach 1998-2000 i w latach 2002-2003 był niższy od 100%, natomiast w pozostałych latach przekraczał 100%, a w 2007 wyniósł 106,5%. Był to wyjątkowo korzystny rok dla rolnictwa. Jednak w kolejnym roku uległ on obniżeniu i wyniósł poniżej 100%. W 2010 r. wskaźnik nożyc cen wyniósł 107,2%. Wskaźnik nożyc cen w całym analizowanym okresie był zdecydowanie niekorzystny dla rolnictwa i w 2010 roku wyniósł około 69,67%. Oznacza to, że koszty pracy i ceny środków do produkcji rolniczej rosły zdecydowanie szybciej (o 30%) niż ceny zbytu produktów rolniczych [Analiza ... 1996, 2000, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010].



Rysunek 1. Zmiany cen czynników produkcji i produktów rolniczych w Polsce w latach 1995-2009

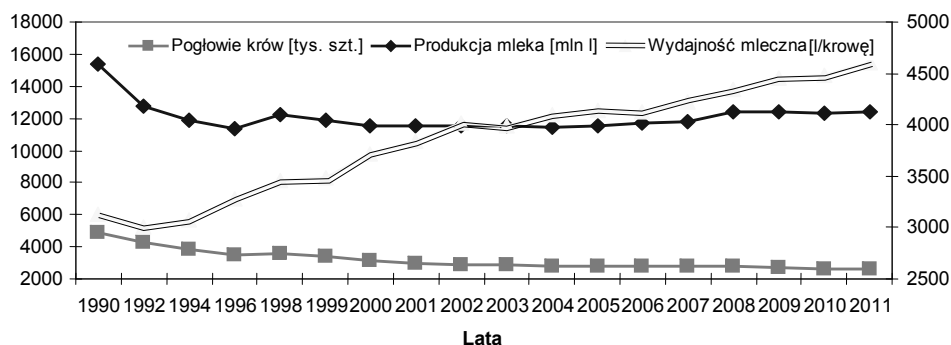
Źródło: [Analiza ... 1996, 2000, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010].

Występujące tendencje powodują spadek jednostkowej opłacalności produkcji rolniczej. Rolnicy, chcąc osiągnąć dochód z gospodarstwa przynajmniej na poziomie parytetowym (podobnym do wynagrodzeń pracowników w działach pozarolniczych), muszą zwiększać skalę produkcji. Cel ten mogą osiągnąć przez wzrost poziomu ekonomicznej wydajności pracy, którą wyraża wartość produkcji w przeliczeniu na jednego zatrudnionego, głównie przez wzrost powierzchni gospodarstw. W 1990 roku dochód na poziomie parytetowym rolnik mógł uzyskać z gospodarstwa o powierzchni 10 ha użytków rolnych [Ziętara 2003, s. 39]. W 2001 roku według wyników rachunkowości FADN powierzchnia gospodarstwa parytetowego zawarta była w przedziale 20-50 ha UR [Ziętara 2003a, s. 98]. Przedstawione na rysunku 1. tendencje w zakresie kształtowania się relacji między cenami czynników produkcji i cenami zbytu produktów rolnych mają charakter prawidłowości ponadczasowych. Można przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że przedstawione tendencje wystąpią w perspektywie kilkunastu następnych lat. Zmuszają one rolników do zwiększania skali produkcji, głównie przez wzrost powierzchni gospodarstw w sytuacji ograniczonego wzrostu popytu na produkty rolnicze. Tempo zwiększania skali produkcji określonych grup gospodarstw zależy od gotowości części rolników do rezygnacji z prowadzenia gospodarstwa rolnego. Zakres tej rezygnacji zależy od możliwości podjęcia pracy w działach pozarolniczych, która jest uwarunkowana tempem rozwoju gospodarczego kraju [Ziętara 2008, s. 93].

#### KIERUNKI ZMIAN W POGŁOWIU KRÓW, PRODUKCJI MLEKA I WYDAJNOŚCI

Szczególnie wyraźne zmiany zachodzą w sektorze chowu bydła, głównie krów mlecznych. Zmiany te przedstawiono na rysunku 2.

W analizowanym okresie 1990-2011 nastąpił spadek pogłowia krów mlecznych, okresowy spadek produkcji mleka i wzrost jednostkowej wydajności mlecznej. Spadek pogłowia krów mlecznych wiązał się z eliminacją krów o niższej wydajności z jednoczesnym doskonaleniem technologii produkcji. W 1990 r. średnia wydajność mleczna krów wynosiła około 3 tys. litrów od krowy rocznie. W 2011 roku wydajność mleczna krów wzrosła do 4,6 tys. litrów [Rynek mleka ... 2012]. Wzrost wydajności mlecznej w tym okresie wyniósł 53,3%. Tę tendencję należy ocenić pozytywnie. Produkcja mleka obniżyła



Rysunek 2. Zmiany w pogłowiu krów, produkcji mleka i wydajności mlecznej w latach 1990-2011

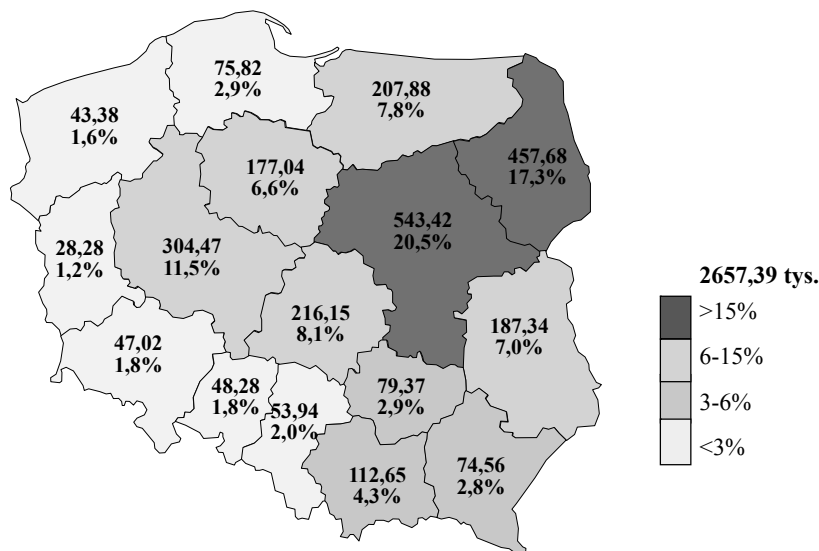
Źródło: [Rynek Mleka ...2012].

się z 15500 mln litrów w 1990 r. do 12422 mln litrów w 2011 r. Spadek produkcji mleka wynosił w tym okresie 19,9 %. Wystąpił głównie w latach 1990-1995. W kolejnych latach produkcja mleka była stabilna. W tym okresie zmniejszyła się również liczba gospodarstw mlecznych. W 2002 było 875,4 tys. gospodarstw mlecznych, a w 2010 r. – 453,9 tys. Spadek wyniósł 48,2% [*Powszechny Spis... 2011, Rocznik statystyczny rolnictwa 2011*].

### TERYTORYALNE ZRÓŻNICOWANIE POGŁOWIA I OBSADY KRÓW W 2010 ROKU

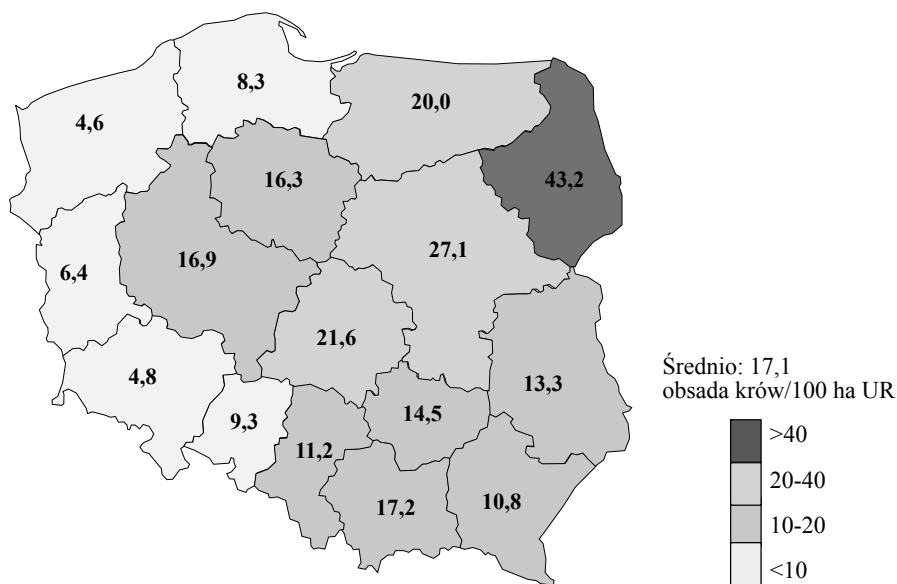
Pogłowie krów mlecznych w 2010 roku (mapa 1.) wynosiło 2657,39 tys. sztuk. Silna koncentracja chowu krów i produkcji mleka występuje w dwóch województwach (mazowieckim i podlaskim), w których znajduje się 37,8% polskiego pogłowia krów. W kolejnych pięciu województwach: wielkopolskim, łódzkim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim i lubelskim utrzymywano 41% krów. Łącznie w tych siedmiu województwach utrzymywano 78,8% pogłowia krów. W pozostałych dziewięciu województwach udział krów zawierał się w przedziale 1-4%. W latach 2000-2010 spadek liczby krów wyniósł 15%. Zmniejszenie pogłowia krów wystąpiło w większości województw. Tylko w trzech województwach wzrosła liczba krów. Największy wzrost wystąpił w woj. podlaskim (o 28,7%), następnie w warmińsko-mazurskim (o 21,8%) i kujawsko-pomorskim (7,8%). Największe spadki pogłowia krów wystąpiły w województwach: podkarpackim (52,8%), małopolskim (50,0%), zachodniopomorskim (38,2%), dolnośląskim (37,0%) i śląskim (35,6%).

Zdecydowanie większe różnice występowały w obsadzie krów w przeliczeniu na 100 ha UR (mapa 2.). Najwyższa obsada krów wystąpiła w województwie podlaskim, gdzie wynosiła 43,2 sztuk. W województwach: mazowieckim, łódzkim i warmińsko-mazurskim wynosiła odpowiednio 27,1, 21,6 i 20,0 krów/100 UR. Obsada krów zbliżona do średniej



Mapa 1. Pogłowie krów w tys. sztuk w 2010 r. (stan w czerwcu)

Źródło: [*Powszechny Spis... 2011*].



Mapa 2. Obsada krów w sztukach/100 ha UR w 2010 (stan w czerwcu)

Źródło: [*Powszechny Spis...* 2011].

w Polsce, która w 2010 roku wynosiła 17,1 krów/100 ha UR, wystąpiła w województwach: wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. Najniższa obsada krów występowała w zachodnich województwach: zachodniopomorskim (4,6), dolnośląskim (4,8) i lubuskim (6,4).

W gospodarstwach mlecznych zachodzi silny proces koncentracji, szczególnie po wejściu Polski do UE w 2004 r., gdy polskie rolnictwo zostało objęte wspólną polityką rolną (WPR). Producentom mleka przyznane zostały kwoty mleczne. Jednocześnie polskie przetwórstwo mleka musiało dostosować się do wymogów jakościowych obowiązujących w UE. Przedsiębiorstwa zajmujące się skupem i przetwórstwem mleka (spółdzielnie

Tabela 2. Hurtowe kwoty mleka w latach 2003-2011 i prognoza na 2015 rok

Wyszczególnienie	31 marca 2003	31 marca 2011/2012	31 marca 2015	Wskaźnik zmian w 2011/2012 roku (2003=100)	Wskaźnik zmian w 2015 roku (2011/2012=100)
Liczba dostawców hurtowych [tys.]	355,0	156,0	116,7	43,9	74,8
Kwota mleczna dla dostawców hurtowych [mln t]	8500,0	9296,0	9673,4	109,3	104,0
Kwota hurtowa na jedno gospodarstwo [t]	24,0	59,6	82,0	248,3	133,0
Skup mleka [mln t]	7,40	9,01	9,62	121,7	106,8

Źródło: [*Rynek mleka ...* 2012, Kasztelan 2010, s. 45], projekcja na 2015 r. badania własne.



mleczarskie i inne podmioty, głównie spółki z o.o.) zwiększyły wymagania jakościowe skupowanego mleka. Spowodowało to eliminację z rynku drobnych producentów, którzy nie byli w stanie sprostać wymogom jakościowym. W tabeli 2. przedstawiono zmiany w liczbie hurtowych dostawców mleka i wielkości produkcji mleka objętej kwotami. Pod uwagę wzięto dostawców hurtowych, gdyż wielkość kwot przyznanych dostawcom bezpośrednim jest nieistotna, stanowi zaledwie 1,1%.

Z tabeli 2. wynika, że według stanu na 31 marca 2003 roku liczba dostawców hurtowych, którym przyznano kwoty mleczne, wynosiła 355 tys. Przyznana kwota wynosiła 8500 mln ton mleka. Średnia kwota w przeliczeniu na jednego dostawcę hurtowego wynosiła 24 tony mleka, a średnia liczba krów – około 5 sztuk. Na koniec roku kwotowego 2011/2012 (31 marca 2012) liczba dostawców hurtowych wynosiła 156,0 tys. i była o 56% mniejsza niż w 2003 roku. Kwota hurtowa w tym okresie wzrosła o 9,3% i wynosiła 9296,0 tys. ton mleka. Kwota hurtowa w przeliczeniu na jednego dostawcę wynosiła 59,6 tony przy średniej wielkości stada wynoszącej około 12 krów. Wzrost kwoty hurtowej w przeliczeniu na jednego dostawcę wynosił 148%. Wzrost średniej wielkości stada dostawcy hurtowego, który miał miejsce w latach 2003-2011 należy ocenić pozytywnie. Biorąc pod uwagę tendencje, które wystąpiły w zakresie koncentracji produkcji mleka, dokonano projekcji liczby dostawców hurtowych i kwot mlecznych w 2015 roku. W latach 2003-2011 średnioroczne tempo spadku liczby dostawców hurtowych wynosiło 7%. Przyjęto, że w latach 2012-2015 tempo spadku liczby dostawców hurtowych będzie podobne. Na podstawie tych założeń obliczono, że szacowana liczba dostawców hurtowych w 2015 roku wyniesie 116,7 tys. Spodziewaną kwotę mleczną dla dostawców hurtowych ustalono, przyjmując, że rocznie wzrastać będzie o 1% zgodnie z założeniami WPR. Kwota hurtowa w 2015 roku powinna wynosić 9673,4 mln ton mleka. W przeliczeniu na jednego dostawcę hurtowego powinna ona wynosić około 83 tony mleka, a średnia liczba krów u dostawcy hurtowego powinna wynosić 16-20.

#### OPLACALNOŚĆ PRODUKCJI MLEKA W POLSKICH GOSPODARSTWACH MLECZNYCH

Oplacalność produkcji mleka w gospodarstwach określono wielkością dochodu z gospodarstwa rolnego i wielkością tego dochodu w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej rolnika i jego rodziny (FWU). Podstawę stanowiła wyodrębniona grupa gospodarstw mlecznych, objętych systemem rachunkowości rolnej FADN w latach 2008-2010. W tabeli 3. podano liczby charakteryzujące badane gospodarstwa, podzielone na grupy według liczby utrzymywanych krów mlecznych. Wielkość tych gospodarstw była zróżnicowana: od najmniejszych utrzymujących stada w przedziale 5-10 krów do największych utrzymujących powyżej 40 krów. Powierzchnia badanych gospodarstw mieściła się w przedziale od 12,3 do 70 ha użytków rolnych (UR). Różnice powierzchni między latami były nieistotne, jednak z niewielką tendencją wzrostową. Gospodarstwa użytkowały grunty własne i dzierżawione. Udział dzierżaw był zróżnicowany. W dwóch najmniejszych grupach o powierzchni 12-20 ha udział dzierżaw wynosił około 20%. W kolejnych grupach wzrastał do 38% w największych gospodarstwach w 2010 r. Udział trwałych użytków zielonych (TUZ) zawarty był w przedziale 30-40%. Jakość użytkowanych gleb można określić jako średnią. Gospodarstwa prowadziły działalność dzięki pracy własnej. Znaczącą ilość pracy najemnej wykorzystywały największe gospodarstwa, w których stanowił on od 16,5 do

19,9%, przy tendencji rosnącej. Udział roślin pastewnych w powierzchni zasiewów był zróżnicowany, zawarty w przedziale 23-25% w najmniejszych gospodarstwach i 45-52% w największych gospodarstwach. Obsada bydła w sztukach dużych (SD) w przeliczeniu na 100 ha UR była zróżnicowana od 75 (w najmniejszych) do 125 SD/100 ha w największych gospodarstwach z lekką tendencją rosnącą w kolejnych latach. Powierzchnia paszowa na 1 SD bydła wynosiła od 0,68 do 0,54 ha, była wyższa w najmniejszych gospodarstwach.

Badane gospodarstwa wyraźnie różniły się skalą chowu krów mlecznych i skalą produkcji mleka. Liczba krów wynosiła od 7,5 do 57 (tab. 4.). Wydajność mleczna krów była zróżnicowana (4000-6155 kg mleka od krowy w roku) i rosła wraz ze wzrostem liczby krów. Wydajność mleczna w 2010 roku w stosunku do 2008 r. była istotnie wyższa w dwóch ostatnich klasach, odpowiednio o 7 i 13%. W pozostałych klasach przyrost wydajności nie przekraczał 3%. Wystąpiły także zdecydowane różnice w skali produkcji mleka, od 30 ton w najmniejszych gospodarstwach do 378 ton w największych. Wystąpiły także różnice w cenie mleka: wyższe ceny zbytu uzyskiwali rolnicy prowadzący gospodarstwa o większej skali produkcji. W 2008 roku różnica między skrajnymi grupami gospodarstw wynosiła 30%, w 2009 r. 27%, a w 2010 r. 24%. W 2009 r. w stosunku do 2008 r. ceny mleka były

Tabela 3. Organizacja gospodarstw mlecznych w latach 2008-2010

Wyszczególnienie		Wielkości w gospodarstwach według liczby krów [szt.]					
		5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	>40
Powierzchnia UR [ha]	A	12,30	18,03	23,10	29,77	41,31	66,08
	B	13,41	17,95	24,08	31,59	40,95	63,38
	C	14,80	20,55	31,59	33,56	43,38	69,84
Udział dzierżaw [%]	A	21,00	20,50	27,70	30,40	30,30	37,20
	B	19,40	26,00	26,60	26,70	28,50	32,50
	C	22,10	26,50	23,20	30,80	32,70	38,10
Udział TUZ [%]	A	36,12	40,16	37,21	37,11	32,04	31,02
	B	42,33	38,07	39,89	33,99	32,63	36,63
	C	37,65	36,13	34,61	34,98	35,40	32,38
Wskaźnik bonitacji gleb	A	0,86	0,90	0,91	0,89	0,86	0,87
	B	0,56	0,62	0,64	0,70	0,70	0,74
	C	0,64	0,66	0,67	0,72	0,72	0,70
Nakłady pracy [AWU]	A	1,62	1,78	1,91	1,98	2,21	2,72
	B	1,71	1,79	1,91	2,01	2,24	2,60
	C	1,73	1,84	1,94	2,03	2,19	2,71
Udział pracy najemnej [%]	A	0,60	1,10	1,50	3,00	11,20	16,50
	B	0,50	0,50	1,00	2,90	7,10	18,00
	C	0,50	1,00	1,50	3,90	6,30	19,90
Udział pastewnych w GO [%]	A	25,42	28,02	35,27	39,69	43,31	45,05
	B	24,54	30,59	31,46	41,99	44,14	46,06
	C	23,94	27,26	34,21	40,34	45,05	52,76
Obsada bydła [SD/100 ha]	A	80,74	92,30	101,10	108,10	110,52	112,91
	B	74,58	92,60	97,34	105,07	112,60	118,99
	C	76,95	89,55	103,84	110,82	118,84	126,65
Powierzchnia paszowa [ha/SD]	A	0,64	0,61	0,58	0,57	0,55	0,54
	B	0,74	0,61	0,60	0,59	0,55	0,55
	C	0,68	0,59	0,55	0,55	0,54	0,53

A – rok 2008; B – rok 2009; C – rok 2010

Źródło: [Goraj i in. 2010, 2011, 2012].

niższe, średnio o 14%, natomiast w 2010 r. wzrosły do poziomu cen z 2008 r. Dochód z gospodarstwa rolnego, będący różnicą między wszystkimi przychodami (łącznie ze wzrostem zapasów i wartością inwentarza żywego) a poniesionymi kosztami pieniężnymi, był zróżnicowany i zależał od skali produkcji. W 2009 r. był zdecydowanie niższy niż w pozostałych latach. Za główną przyczynę spadku dochodu z gospodarstwa należy uznać obniżenie cen mleka w 2009 r. w stosunku do 2008 r.

Podstawowym wskaźnikiem informującym o opłacalności produkcji mleka jest dochód z gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej (FWU) i porównywalny z dochodem parytetowym, który w latach 2008, 2009 i 2010, wynosił odpowiednio 23,6, 24,9 i 25,9 tys. zł/FWU rocznie [Cholewa 2011, s. 12].

Z danych w tabeli 4. wynika, że w 2008 r. dochód parytetowy osiągnęły gospodarstwa o powierzchni 23 ha, utrzymujące 17 krów mlecznych o wydajności 4,2 tys. kg mleka i o rocznej produkcji mleka 80 ton mleka. W 2009 r. gospodarstwa tej wielkości nie uzyskały dochodu na poziomie parytetowym. Dopiero gospodarstwa utrzymujące około 24 krów uzyskiwały dochód wyższy od parytetowego. W 2010 r., korzystnym pod względem cen zbytu mleka, gospodarstwa utrzymujące 17 krów mlecznych i o rocznej produkcji mleka 83 ton uzyskały dochód parytetowy.

Kolejnym miernikiem informującym o opłacalności produkcji mleka i o zdolności do rozwoju gospodarstw mlecznych jest poziom uzyskanego dochodu z zarządzania, zwanego również zyskiem przedsiębiorcy. Stanowi on różnicę między dochodem z gospodarstwa

Tabela 4. Skala produkcji i efekty ekonomiczne gospodarstw mlecznych w latach 2008-2010

Wyszczególnienie		Wielkości w gospodarstwach według liczby krów [szt.]					
		5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	>40
Liczba krów [szt./gosp.]	A	7,53	12,33	17,25	24,15	33,50	54,04
	B	7,69	12,50	17,30	24,13	33,59	54,55
	C	7,74	12,52	17,39	24,45	34,06	57,69
Wydajność mleczna krów [kg/krowę]	A	4097	4236	4649	5201	5524	5807
	B	4037	4294	4758	5393	5548	6108
	C	3965	4241	4792	5387	5900	6551
Produkcja mleka [t/gosp.]	A	30,85	52,23	80,19	125,60	185,05	313,81
	B	31,04	53,67	82,31	130,13	186,36	333,19
	C	30,69	53,09	83,33	131,71	200,95	377,93
Cena skupu mleka [zł/100kg]	A	0,90	0,94	1,01	1,04	1,05	1,170
	B	0,77	0,82	0,85	0,90	0,92	0,98
	C	0,91	0,95	1,00	1,04	1,08	1,13
Dochód z gospodarstwa [tys. zł]	A	16,75	32,09	44,96	81,16	105,78	214,36
	B	14,47	28,98	42,84	74,61	102,00	199,78
	C	26,50	43,93	66,36	102,87	146,79	267,50
Dochód z gospodarstwa [tys. zł/FWU]	A	10,34	18,03	23,91	42,27	53,97	94,43
	B	8,46	16,20	22,55	38,26	49,04	93,79
	C	15,32	23,87	34,56	52,75	71,60	123,27
Dochód z zarządzania [tys. zł/gosp.]	A	-35,57	-29,70	-25,52	0,88	8,50	89,79
	B	-39,80	-31,73	-26,33	-3,45	10,35	86,07
	C	-27,17	-19,19	-3,62	24,80	55,92	151,00
Udział dotacji w dochodzie [%]	A	71,40	51,32	43,35	31,12	29,96	27,63
	B	96,68	62,43	50,04	41,36	34,01	27,39
	C	66,56	49,43	38,29	33,41	27,19	25,31

A – rok 2008; B – rok 2009; C – rok 2010

Źródło: [Goraj i in. 2010, 2011, 2012].

rolnego a tzw. kosztami alternatywnymi, czyli kosztami utraconych korzyści z wykorzystania własnych czynników produkcji. Obejmują one umowne koszty pracy własnej rolnika i członków jego rodziny, dotychczas nieopłacone, użycia własnej ziemi i kapitału. Z danych przedstawionych w tabeli 4. wynika, że w pierwszych trzech klasach wielkościowych gospodarstw (we wszystkich latach), a w 2009 r. także w klasie utrzymującej 24 krowy dochód z zarządzania był ujemny. Dopiero gospodarstwa o powierzchni 40 ha użytków rolnych, utrzymujące ponad 30 krów mlecznych i produkujące ponad 180 tys. kg mleka rocznie, uzyskały dodatni dochód z zarządzania o wielkości 8,5, 10,3 i 59 tys. zł/gospodarstwo w kolejnych latach. Te gospodarstwa mają szanse rozwojowe. Uzyskany dochód z gospodarstwa pokrył koszty pracy własnej na poziomie paritetowym, koszty kapitału własnego na poziomie oprocentowania lokat długoterminowych i kosztów użycia własnej ziemi według średniego poziomu czynszu dzierżawnego. Istotny udział w tworzeniu dochodu z gospodarstwa miały dotacje uzyskiwane z różnych tytułów. W najmniejszych gospodarstwach, utrzymujących 7 krów, udział dotacji w dochodzie z gospodarstwa wyniósł od 66 do 96% i zmniejszał się wraz ze wzrostem wielkości gospodarstw. W największych gospodarstwach (utrzymujących ponad 50 krów mlecznych) udział dotacji w dochodzie wyniósł w latach 2008 i 2009 r. około 27%, a w 2010 r. 25%.

#### ORGANIZACJA, KOSZTY I EFEKTY PRODUKCYJNE POLSKICH GOSPODARSTW MLECZNYCH W 2010 ROKU NA TLE GOSPODARSTW W UNII EUROPEJSKIEJ

Dane wykorzystane jako materiał źródłowy do tego podrozdziału pochodzą z gospodarstw zrzeszonych w EDF. Gospodarstwa te są objęte badaniami koordynowanymi przez Johann Heinrich von Thünen Institute Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries (VTI) oraz Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (*DLG – German Agricultural Society*) [EDF 2002, 2011]. W tych badaniach Polska uczestniczy od 2001 r. W 2010 r. objęto nimi 28 polskich gospodarstw o różnej skali produkcji. Dzięki zastosowaniu jednolitej metodyki badań można porównać efekty polskich gospodarstw z gospodarstwami z innych krajów UE oraz spoza niej.

W tabeli 5. przedstawiono dane charakteryzujące polskie gospodarstwa mleczne na tle unijnych gospodarstw. Cechy i wyniki polskich gospodarstw porównano ze średnimi wielkościami unijnych gospodarstw oraz z pierwszym kwartylem (najlepszym) i ostatnim kwartylem (najsłabszym). W 2010 r. w EDF było 28 polskich gospodarstw, natomiast unijnych – 289. W pierwszym i ostatnim kwartyle było po 72 gospodarstwa. Powierzchnia gospodarstw była zróżnicowana. W Polsce wynosiła 341 ha i była zbliżona do średniej powierzchni gospodarstw UE. Największą powierzchnią dysponowały gospodarstwa z pierwszego kwartyłu (866 ha), a najmniejszą gospodarstwa z czwartego kwartyłu (244 ha). W polskich gospodarstwach najniższy był udział trwałych użytków zielonych, wynosił 33%, natomiast w pozostałych gospodarstwach mieścił się w przedziale 42-52%. Liczba krów również była zróżnicowana: najniższa w polskich gospodarstwach, gdzie wynosiła 154 krowy, a najwyższa w pierwszym kwartyle, w którym wynosiła 311 sztuk. Z liczbą krów skorelowana była wielkość produkcji mleka z gospodarstwa. Najwyższa produkcja wystąpiła w gospodarstwach pierwszego kwartyłu, gdzie wynosiła 2255 tys. kg ECM. W polskich gospodarstwach była ona o połowę mniejsza. Wydajność mleczna we wszystkich gospodarstwach była wysoka, zawarta w przedziale 7208-8136 kg ECM. W gospodarstwach polskich była najniższa i wynosiła 7208 kg ECM.

Tabela 5. Organizacja polskich gospodarstw mlecznych na tle gospodarstw EDF w 2010 roku

Wyszczególnienie	Polska	Śred. EDF	EDF +25%	EDF -25%
Liczba gospodarstw	28	289	72	72
Powierzchnia gospodarstwa [ha UR]	341	392	866	244
Udział TUZ [%]	33	45	52	42
Liczba krów [szt./gosp.]	154	221	311	159
Produkcja mleka [t ECM/gosp.]	1146	1757	2255	1272
Wydajność [kg ECM/krowę]	7208	8136	7500	8125
Obsada krów [sztuk/100 ha]	45,2	56,4	35,9	65,2

Źródło: [EDF 2011].

Uogólniając, można stwierdzić, że polskie gospodarstwa posiadały powierzchnię zbliżoną do średniej unijnej, miały mniejsze stado krów, niższą produkcję mleka z gospodarstwa, najniższą wydajność mleczną krów i średnią obsadę krów.

W tabeli 6. przedstawiono liczby charakteryzujące przychody i koszty produkcji mleka w 2010 roku. Przychody całkowite w przeliczeniu na 100 kg ECM w polskich gospodarstwach były najniższe, wynosiły 34 euro/100 kg. Były one zbliżone do przychodów w gospodarstwach z pierwszego kwartyła, gdzie wynosiły 34,5 euro. Były o 6,6% niższe od średniej gospodarstw unijnych i o 15% niższe od gospodarstw ostatniego kwartyła. W przychodach całkowitych dominowały przychody ze sprzedaży mleka. Wynosiły one średnio 80%. Najwyższe koszty produkcji mleka wystąpiły w gospodarstwach z ostatniego kwartyła, gdzie wynosiły 54,5 euro/100 kg ECM. W polskich gospodarstwach koszty produkcji wynosiły 36 euro i były zbliżone do wyników najlepszych gospodarstw unijnych, gdzie koszty te wynosiły 31,4 euro/100 kg ECM. Podobne różnice wystąpiły w kosztach bezpośrednich. Koszty pracy własnej i amortyzacji były najwyższe w gospodarstwach z ostatniego kwartyła. Najniższymi kosztami pracy własnej, ziemi i amortyzacji wyróżniały się gospodarstwa z pierwszego kwartyła. W tych gospodarstwach były również najniższe koszty alternatywne.

Dochód rolniczy w przeliczeniu na 100 kg ECM w polskich gospodarstwach był o 3% wyższy niż w najlepszych gospodarstwach z pierwszego kwartyła. Zdecydowanie najniższy dochód rolniczy wystąpił w gospodarstwach z ostatniego kwartyła, w którym wynosił 0,8 euro/100 kg ECM.

Dochód z zarządzania, stanowiący różnicę między dochodem rolniczym a kosztami alternatywnymi użycia własnych czynników produkcji, w polskich i unijnych gospodarstwach był ujemny (tab. 6.). Jedynie w gospodarstwach z pierwszego kwartyła był dodatni i wynosił 3 euro/100 kg ECM. W gospodarstwach z ostatniego kwartyła wynosił -14,5 euro/100 kg ECM. W polskich gospodarstwach był ujemny, wynosił -2 euro/100 kg ECM. I próg rentowności wskazuje cenę zbytu mleka pokrywającą koszty bezpośrednie. W polskich gospodarstwach cena ta wynosiła 16,9 euro/100 kg ECM i była zbliżona do ceny w gospodarstwach z pierwszego kwartyła, gdzie wynosiła ona 17,3 euro/100 kg FCM. Najwyższa cena była w gospodarstwach z ostatniego kwartyła, gdzie wynosiła 32,1 euro/100 kg ECM. II próg rentowności informuje o cenie zbytu mleka pokrywającej całkowite koszty produkcji mleka (łącznie z kosztami alternatywnymi). Najniższa jego wartość wystąpiła w gospodarstwach z pierwszego kwartyła, gdzie wynosiła 24,2 euro/100 kg FCM. W polskich gospodarstwach była nieco wyższa i wynosiła 29,7 euro.

Tabela 6. Efekty ekonomiczne produkcji mleka w 2010 r. w euro/100 kg ECM

Wyszczególnienie	Polska	Śred. EDF	EDF +25%	EDF -25%
Przychody całkowite	34,0	36,4	34,5	40,0
Przychody z mleka	27,7	29,9	28,0	33,0
Koszty całkowite	36,0	41,9	31,4	54,5
Koszty bezpośrednie	13,1	15,5	13,0	18,4
Koszty pracy i energii	14,0	16,0	11,7	22,3
Koszt pracy własnej	4,5	5,2	3,2	8,0
Koszt ziemi	3,1	2,8	2,4	3,4
Koszt amortyzacji	3,6	4,3	2,6	6,0
Razem koszty alternatywne	12,8	11,3	7,5	15,3
Dochód rolniczy	10,8	5,8	10,5	0,8
Dochód z zarządzania	-2,0	-5,5	3,0	-14,5
I próg rentowności	16,9	23,9	17,3	32,1
II próg rentowności	29,7	34,4	24,2	46,6

Źródło: [EDF 2011].

W produktywności czynników produkcji w badanych gospodarstwach mlecznych występują istotne różnice (tab. 7.). Produktywność pracy, mierzona wielkością produkcji mleka w przeliczeniu na 1 godzinę pracy przy obsłudze krów, w polskich gospodarstwach wynosiła 79 kg ECM/h i była ponaddwukrotnie niższa od średniej w unijnych gospodarstwach, w których wynosiła 190 kg, a w gospodarstwach z pierwszego kwartyla 198 kg ECM/h. Różnice w produktywności pracy wyjaśnia kolejny wskaźnik pracochłonności. W polskich gospodarstwach na obsługę jednej krowy należy przeznaczyć 114 rbh, natomiast w unijnych gospodarstwach około 60 rbh. W polskich gospodarstwach utrzymujących stada powyżej 100 krów produktywność pracy wynosiła 103 kg ECM, mimo że gospodarstwa te dysponowały podobną technologią produkcji. Różnice wystąpiły też w produktywności ziemi mierzonej wielkością produkcji mleka w przeliczeniu na 1 ha głównej powierzchni paszowej. Produktywność kapitału mierzona wielkością produkcji mleka w przeliczeniu na 1000 euro kapitału w polskich gospodarstwach była niższa od unijnej średniej o 23%, a od najlepszych unijnych gospodarstw o 46%. Produktywność ta była natomiast o 12% wyższa od najsłabszych unijnych gospodarstw. Polskie gospodarstwa utrzymujące powyżej 100 krów osiągnęły produktywność kapitału zbliżoną do średniej unijnych gospodarstw.

Tabela 7. Produktywność czynników produkcji w gospodarstwach mlecznych w 2010 r.

Wyszczególnienie	Polska	Śred. EDF	EDF +25%	EDF -25%
Produktywność pracy [kg ECM/h]	79,0	190,0	198,0	163,0
Nakłady pracy [rbh/krowę/rok]	114,0	60,0	65,0	65,0
Produktywność ziemi [kg ECM/ha]	6689,0	13172,0	11475,0	13136,0
Produktywność kapitału [kgECM/1000 euro kapitału]	1366,0	1767,0	2548,0	1218,0

Źródło: [EDF 2011].

Tabela 8. Cechy organizacyjne stad krów w gospodarstwach mlecznych w 2010 r.

Wyszczególnienie	Polska	Śred. EDF	EDF +25%	EDF -25%
Brakowanie krów [%]	22,0	29,0	25,0	31,0
Okres międzywycieleniowy [dni]	405,0	407,0	402,0	404,0
Produkcja mleka z pasz objętościowych [kg ECM]	2927,0	3209,0	3261,0	3331,0
Zużycie kg pasz treściwych/kg ECM	0,250	0,256	0,243	0,238

Źródło: [EDF 2011].

W tabeli 8. przedstawiono cechy organizacyjne stad krów mlecznych w Polsce i w unijnych gospodarstwach w 2010 roku. Poziom brakowania krów w polskich gospodarstwach wynosił 22% i był zdecydowanie niższy od unijnej średniej (29%) i od grupy najlepszych gospodarstw (25%). W gospodarstwach z ostatniego kwartyla poziom brakowania krów wynosił 31%. Okres międzywycieleniowy zawierał się w przedziale 402-407 dni. W polskich gospodarstwach wynosił 405 dni. Ocenic go należy jako stosunkowo długi. Praktyka wykazuje, że okres ten wydłuża się wraz ze wzrostem wydajności mlecznej krów. Istotnym wskaźnikiem informującym o efektywności wykorzystania pasz objętościowych jest produkcja mleka uzyskana z pasz objętościowych. W polskich gospodarstwach wynosiła ona 2927 kg ECM. Była zbliżona do średniej dla unijnych gospodarstw i najlepszych, w których wynosiła 3261 kg ECM. Zużycie pasz treściwych na 1 kg ECM w polskich gospodarstwach wynosiło 0,25 kg/kg ECM i było zbliżone do średniej unijnych gospodarstw i do grupy najlepszych gospodarstw. Ten poziom zużycia pasz treściwych ocenic należy jako przeciętny.

W tabeli 9. przedstawiono ceny skupu mleka w Polsce na tle krajów EU-15 i EU-27 w latach 2004-2010. W analizowanym okresie ceny skupu do 2008 roku wykazywały w Polsce i krajach UE tendencję wzrostową. Tempo wzrostu cen w Polsce było jednak wyższe niż w UE. W 2004 roku cena skupu mleka w Polsce wynosiła 19,3 euro/100 kg mleka i stanowiła zaledwie 61,5% i 64,5% cen skupu mleka w EU-15 i EU-27. W roku 2007 cena skupu w Polsce kształtowała się na poziomie 29,6 euro/100 kg i stanowiła odpowiednio 87,5% i 92,5% cen w UE. W latach 2008 i 2009 nastąpiło niewielkie pogorszenie relacji, natomiast w 2010 roku – zmniejszenie różnicy cen zbytu mleka w Polsce w stosunku do UE-27. Ogólnie można stwierdzić, że zmniejsza się różnica cen skupu mleka w Polsce w stosunku do cen w UE. Można przypuszczać, że w perspektywie kilku lat nastąpi pełniejsze zbliżenie cen.

Tabela 9. Ceny skupu mleka w Polsce i w Unii Europejskiej w latach 2004-2010 (euro/100kg)

Lata/miesiące	EU-15	EU-27	Polska		
			cena	EU-15 = 100	EU-27 = 100
2004	31,3	29,8	19,3	61,5	64,5
2005	30,2	28,9	24,9	82,4	86,1
2006	29,5	28,2	25,4	86,3	90,0
2007	33,8	32,0	29,6	87,5	92,5
2008	37,0	35,2	30,3	81,9	86,0
2009	27,2	26,9	22,2	81,6	82,5
2010	31,1	30,4	27,3	87,8	89,8

Źródło: [EDF 2002, EDF 2011 i badania własne].

## WNIOSKI

W strukturze towarowej produkcji rolniczej decydującą rolę odgrywa produkcja zwierzęca, a w niej produkcja mleka i żywca wołowego.

W ostatnich kilkunastu latach występuje systematyczny spadek jednostkowej opłacalności produkcji rolniczej, w tym także mleka. Rolnicy, chcąc osiągnąć satysfakcjonujący ich dochód, muszą systematycznie zwiększać skalę produkcji z gospodarstwa.

Czynnikiem decydującym o opłacalności produkcji mleka jest skala produkcji. W latach 2008 i 2010 dochód na poziomie paritetowym uzyskiwali rolnicy utrzymujący minimum 17 krów o wydajności 4600-4990 kg mleka. W 2009 roku przy niższych cenach mleka skala ta była niewystarczająca. Szanse rozwojowe mieli rolnicy utrzymujący przynajmniej 33 krowy mleczne o wydajności 5500-5900 kg mleka.

Polskie gospodarstwa mleczne o ponadprzeciętnej wydajności i skali produkcji uzyskiwały wyższy dochód rolniczy w przeliczeniu na 100 kg mleka niż średnio badane unijne gospodarstwa. Występowała w nich zdecydowanie niższa produktywność pracy, ziemi i kapitału.

Po przystąpieniu Polski do UE zmniejsza się różnica między cenami skupu mleka w Polsce i w UE. W 2004 r. ceny skupu mleka Polsce były o 39% niższe niż w UE-15, a w 2010 o 12,3 % niższe w stosunku do UE-15 i o 10,2% niższe w stosunku do UE-27.

## LITERATURA

- Analiza produkcyjno-ekonomicznej sytuacji rolnictwa i gospodarki żywnościowej* (w latach 1996, 2000, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010), IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Cholewa M., 2011: *Produkcja, koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w latach 2009-2010*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 12.
- EDF Analiza 2002, *Porównanie kosztów produkcji mleka*, Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami, Akademia Rolnicza w Szczecinie. Szczecin.
- EDF Report 2011, European Dairy Farmers, Johan Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, Institute of Farm Economics, German Agricultural Society, Braunschweig – Frankfurt/Main.
- Goraj L., Bocian M., Osuch D., Smolik A. 2010: *Parametry techniczno-ekonomiczne według grup gospodarstw rolnych uczestniczących w polskim FADN w 2008 roku*, IERiGŻ, Warszawa.
- Goraj L., Bocian M., Osuch D., Smolik A. 2011: *Parametry techniczno-ekonomiczne według grup gospodarstw rolnych uczestniczących w polskim FADN w 2009 roku*, IERiGŻ, Warszawa.
- Goraj L., Bocian M., Osuch D., Smolik A. 2012: *Parametry techniczno-ekonomiczne według grup gospodarstw rolnych uczestniczących w polskim FADN w 2010 roku*, IERiGŻ, Warszawa.
- Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi – stan i perspektywy*, nr 35/2012, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Kasztelan P. 2010: *Rozwój gospodarstw mlecznych w warunkach kwotowania produkcji*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 1, s. 45.
- Powszechny Spis Rolny 2010. 2011: *Zwierzęta gospodarskie, wybrane elementy metod produkcji zwierzęcej*, GUS, Warszawa.
- Rocznik statystyczny rolnictwa 2010*, GUS 2011. Warszawa.
- Rynek mleka – stan i perspektywy*, nr 42/2012, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Woś A. 2003: *Konkurencyjność potencjalna polskiego rolnictwa*, [w:] *Źródła przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw w agrobiznesie*, Wyd. AR, Lublin, s. 9.
- Ziętara W. 2003: Przemiany w rolnictwie polskim w latach 1990-2001, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 90 z. 1 s. 39
- Ziętara W. 2003a: *Wydajność pracy w rolnictwie i w różnych typach gospodarstw*, „Roczniki Naukowe SERiA”, t. V, z. 1 s. 98.
- Ziętara W. 2008: *Wewnętrzne uwarunkowania rozwoju rolnictwa polskiego*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 94, z. 2, s. 93.



*Wojciech Ziętara*

ORGANISATION AND THE ECONOMICS OF MILK PRODUCTION IN POLAND,  
TRENDS IN THE PAST AND FUTURE

Summary

The paper shows participation of milk production in total sold agricultural production in Poland in 2000-2010. The changes of level and the relationship between costs of fundamental production factors, labour and capital, and agricultural products' prices were described. The unit profitability of agricultural production, including milk production, is decreasing. A comparison of the economics of the groups of dairy farms isolated due to the scale of the production was done. It was found that the scale of production is a key factor of dairy farms' development. Only farms keeping at least 30 dairy cows and characterized by milk yield amounts of at least 5500 kg have an opportunity to develop. The production and economic effects of Polish and European Union dairy farms were compared.

Adres do korespondencji:  
prof. dr hab. Wojciech Ziętara  
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie  
ul. Świętokrzyska 20  
00-002 Warszawa  
e-mail: [zietara@ierigz.waw.pl](mailto:zietara@ierigz.waw.pl)

## ZMIANY W WYNIKACH PRODUKCYJNYCH I EKONOMICZNYCH GOSPODARSTW MLECZNYCH NAJSILNIEJSZYCH EKONOMICZNIE W LATACH 2004-2009 W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

*Anna Grontkowska*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: gospodarstwo mleczne, wydajność mleczna, wartość dodana netto  
*Keywords: dairy farm, milk yield, net value added*

**S y n o p s i s.** W opracowaniu przedstawiono zróżnicowanie zasobów i wyników produkcyjnych oraz ekonomicznych gospodarstw ukierunkowanych na produkcję mleka o sile ekonomicznej powyżej 100 ESU w krajach Unii Europejskiej. W latach 2004-2006 wydajność mleczna krów systematycznie wzrastała o 2,6-2,8% rocznie, w latach 2007-2008 ustabilizowała na poziomie 7450 kg od jednej krowy (przy zróżnicowaniu od 5 tys. w słowackich gospodarstwach do ponad 8,8 tys. w fińskich), a w 2009 roku zanotowano jej nieznaczne obniżenie. W latach 2004-2008 najsilniejsze ekonomicznie gospodarstwa mleczne wykazywały wzrost kosztów ogółem przypadający na jednostkę siły ekonomicznej, natomiast w 2009 roku nastąpił ich spadek o 8,2%. Niższy poziom kosztów odnotowały mleczne gospodarstwa krajów członkowskich „starej” UE-15. Poziom dopłat z różnych tytułów (bez inwestycyjnych) w przeliczeniu na jednostkę siły ekonomicznej w krajach członkowskich UE od 2004 roku wzrastał systematycznie (oprócz 2009 r.) i był kilkakrotnie wyższy od subsydiowania notowanego w krajach UE-15.

### WSTĘP

Unia Europejska (UE) jest tworem, który charakteryzuje się zróżnicowaniem w wielu obszarach. W zakresie rolnictwa i obszarów wiejskich odmienne są niezależne od woli rolników warunki glebowe, klimatyczne i przyrodnicze, ale również występują różnice w poziomie wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych. Wszystkie państwa UE dążą do poprawy struktury agrarnej, która jest skutkiem zaszczości historycznych, a przemiany strukturalne przez wiele lat przebiegały ze zróżnicowanym nasileniem i w odmiennych kierunkach we wschodniej i zachodniej części Wspólnoty [Poczta i inni 2008]. Interesujące wydaje się zbadanie zróżnicowania w zakresie uzyskiwanych wyników produkcyjnych i w zakresie wydajności pracy w kontekście kryzysu finansowego zapoczątkowanego w 2008 roku. Zagadnienia wydajności pracy podejmowano w wielu opracowaniach [Sobczyński 2010, Sass 2010, Poczta 2010]. Jednakże planowane wdrożenie reform polegających na odejściu od kwotowania mleka wymaga kolejnych prób określenia, w których krajach nastąpi największe

pogorszenie konkurencyjności gospodarstw, a które na skutek liberalizacji na rynku mleka nie sprostają wymaganiom tego wysoce kosztocionnego kierunku produkcji [Parzonko 2010] i rolnicy się z niego wycofują. Szczególnie interesujące może być porównanie najsilniejszych ekonomicznie gospodarstw, które charakteryzują się dużą skalą produkcji.

## CEL I MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY

Celem opracowania jest przedstawienie sytuacji produkcyjnej i ekonomicznej najsilniejszych ekonomicznie gospodarstw mlecznych w krajach UE. Źródłem danych wykorzystanych w opracowaniu jest FADN (ang. *Farm Accountancy Data Network*). Porównania dokonano na podstawie informacji z gospodarstw zakwalifikowanych do badanej klasy z bazy danych FADN ze wszystkich krajów UE. Przedstawiono wyniki gospodarstw mlecznych (TF14) o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU za lata 2004-2009. W analizie posłużono się metodą porównawczą. Za podstawowe wskaźniki oceny gospodarstw przyjęto liczbę krów (SE085), wydajność mleczną krów (SE125), poziom dopłat do działalności operacyjnej (SE605) oraz koszty (SE270) w przeliczeniu na jednostkę siły ekonomicznej, wartość dodaną netto na osobę pełnozatrudnioną (SE425).

## ZNACZENIE GOSPODARSTW MLECZNYCH W UNII EUROPEJSKIEJ

Kraje UE charakteryzują się wyraźnym zróżnicowaniem struktury gospodarstw według siły ekonomicznej, która w systemie FADN jest określana za pomocą sumy standardowych nadwyżek bezpośrednich wszystkich działalności realizowanych w gospodarstwie rolnym. Jest ona wyrażana w europejskiej jednostce wielkości (ESU, ang. *European Size Unit*), której równowartość wynosi 1200 euro. Z danych zestawionych w tabeli 1. wynika, że w 2009 roku udział gospodarstw mlecznych w ogólnej liczbie gospodarstw UE wynosił około 10%. Z punktu widzenia liczby gospodarstw największe znaczenie produkcja mleka (udział gospodarstw mlecznych w ogólnej liczbie gospodarstw w kraju w przedziale między 30 a 40%) miała w Luksemburgu, na Łotwie, w Niemczech, Austrii i Holandii, a także Finlandii (29,5% gospodarstw prowadzących produkcję mleka), natomiast niewielkie – w Grecji oraz Cyprze (udział gospodarstw mlecznych nie przekraczał 1% ogółu). Ponadto, produkcja mleka nie odgrywała dużej roli we Włoszech i Hiszpanii (3-4% gospodarstw mlecznych) oraz na Malcie, na Węgrzech, w Czechach, gdzie udział gospodarstw mlecznych stanowił 6-7% ogółu gospodarstw danego kraju. W 2009 roku najwięcej gospodarstw mlecznych funkcjonowało w Rumunii (ich udział w ogólnej liczbie gospodarstw wynosił 19,3%), w Polsce (14,0%), w Niemczech (12,8%) i we Francji (10,6%).

Gospodarstwa mleczne w krajach UE wykazywały zróżnicowanie w zakresie struktury gospodarstw mierzonej siłą ekonomiczną. Na podstawie danych zaprezentowanych w tabelach 1. i 2. można stwierdzić, że występowało wyraźne zróżnicowanie struktury gospodarstw mlecznych według siły ekonomicznej, zarówno w danym kraju, jak i między krajami. Największy udział gospodarstw o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU miały Dania (75% w strukturze gospodarstw mlecznych ogółem), Słowacja (55%), Holandia (53%) i Wielka Brytania (50%). Co dziesiąte gospodarstwo mleczne w UE wykazuje siłę ekonomiczną powyżej 100 ESU.

Tabela 1. Znaczenie gospodarstw mlecznych w strukturze gospodarstw ogółem w 2009 roku według FADN

Kraj	Udział gospodarstw mlecznych [%]		
	w liczbie gospodarstw ogółem	o sile 100 i więcej ESU w strukturze gospodarstw danego kraju	w strukturze gospodarstw mlecznych ogółem
(BEL) Belgia	19,11	34,75	1,23
(BGR) Bułgaria	12,83	0,14	2,97
(CYP) Cypr	0,71	14,29	0,03
(CZE) Czechy	6,19	16,48	0,18
(DAN) Dania	13,64	75,45	0,89
(DEU) Niemcy	34,43	16,65	12,76
(ELL) Grecja	0,17	17,44	0,17
(ESP) Hiszpania	4,39	4,76	5,35
(EST) Estonia	17,93	10,77	0,26
(FRA) Francja	15,03	12,88	10,64
(HUN) Węgry	6,13	3,51	1,03
(IRE) Irlandia	18,09	13,14	3,86
(ITA) Włochy	3,01	20,92	4,45
(LTU) Litwa	22,07	0,11	1,75
(LUX) Luksemburg	39,26	21,88	0,13
(LVA) Łotwa	36,65	0,60	1,68
(MLT) Malta	6,80	-	0,02
(NED) Holandia	32,91	53,10	3,91
(OST) Austria	35,25	0,23	5,16
(POL) Polska	9,15	0,17	14,05
(POR) Portugalia	7,96	3,17	1,77
(ROU) Rumunia	11,11	0,21	19,31
(SUO) Finlandia	29,50	6,52	2,43
(SVE) Szwecja	24,38	17,98	1,29
(SVK) Słowacja	8,36	55,17	0,06
(SVN) Słowenia	15,86	0,15	1,34
(UKI) Wielka Brytania	18,16	50,43	3,26
Razem udział	10,07	10,74	100,00
Liczba gospodarstw		53 530	498 410

Źródło: obliczenia własne na podstawie FADN.

W całej UE udział gospodarstw o najmniejszej sile ekonomicznej (do 4 ESU) wyniósł prawie 25%, czyli co czwarte gospodarstwo mleczne wykazywało bardzo niską sumę standardowych nadwyżek bezpośrednich, a więc także skalę produkcji. Do krajów z największym udziałem gospodarstw mlecznych o sile ekonomicznej do 4 ESU należały Rumunia (91% takich gospodarstw w strukturze gospodarstw mlecznych ogółem tego kraju i aż 17,6% takich gospodarstw w strukturze gospodarstw mlecznych UE) i Bułgaria (72%). Do krajów, w których największy udział stanowiły najsłabsze ekonomicznie gospodarstwa, należały również Litwa (55%) i Łotwa (48%). Jednak w większości krajów UE nie występowała ta

klasa gospodarstw mlecznych. Węgry i Estonia to kraje, w których największy był udział gospodarstw z klasy od 4 do 8 ESU, odpowiednio 40% i 38%. W trzech krajach, a mianowicie w Polsce, Czechach i Słowenii, największy udział miały gospodarstwa o sile ekonomicznej od 8 do 16 ESU. Ich udział wynosił w Polsce 36%, w Czechach – 34%, a w Słowenii – 30%.

W latach 2004-2009 w dziesięciu spośród dwudziestu siedmiu krajów UE nie udostępniano wyników gospodarstw o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU, albowiem ich liczba była zbyt mała. Były to następujące kraje: Austria, Bułgaria, Cypr, Grecja, Litwa, Malta, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowenia. Wyniki osiągnięte przez tę grupę gospodarstw w pozostałych krajach przedstawiono w tabeli 3. Z zestawienia w tabeli 3. wynika, że w latach 2004-2009 zmiany siły ekonomicznej gospodarstw mlecznych tworzących grupę najsilniejszych były niewielkie, z nieznacznie zarysowaną tendencją jej zwiększania w kolejnych latach. Natomiast występowało silne zróżnicowanie poziomu siły ekonomicznej

Tabela 2. Liczba gospodarstw mlecznych w 2009 roku według klas siły ekonomicznej FADN

Kraj	Liczba gospodarstw mlecznych w klasie o sile ekonomicznej [ESU]						ogółem
	0 ≤ 4	4 ≤ 8	8 ≤ 16	16 ≤ 40	40 ≤ 100	≥ 100	
(BEL) Belgia	-	-	-	520	3 480	2 130	6 130
(BGR) Bułgaria	10 640	1 970	1 450	610	100	20	14 780
(CYP) Cypr	-	-	-	-	120	20	140
(CZE) Czechy	-	20	310	260	170	150	910
(DAN) Dania	-	-	-	200	890	3 350	4 440
(DEU) Niemcy	-	-	-	23 680	29 350	10 590	63 620
(ELL) Grecja	-	-	-	350	360	150	860
(ESP) Hiszpania	-	270	7 420	11 300	6 400	1270	26 660
(EST) Estonia	90	490	250	220	100	140	1 300
(FRA) Francja	-	-	250	14 970	30 990	6 830	53 040
(HUN) Węgry	1 000	2 030	980	340	610	180	5 130
(IRE) Irlandia	-	130	1 010	5 930	9 650	2 530	19 250
(ITA) Włochy	-	1 850	4 480	5 930	5 290	4 640	22 180
(LTU) Litwa	4 820	2 270	1 130	440	70	10	8 740
(LUX) Luksemburg	-	-	-	60	440	140	640
(LVA) Łotwa	4 040	2 250	1 220	610	200	50	8 370
(MLT) Malta	-	-	20	50	30	-	100
(NED) Holandia	-	-	-	1 440	7 710	10 360	19 510
(OST) Austria	-	-	8 560	13 700	3 410	60	25 730
(POL) Polska	10 270	18 050	25 340	15 050	1 180	120	70 020
(POR) Portugalia	370	1 690	1 660	3 190	1 650	280	8 840
(ROU) Rumunia	87 720	3 900	3 300	700	420	200	96 240
(SUO) Finlandia	-	-	290	5 660	5 380	790	12 120
(SVE) Szwecja	-	-	290	1 810	3 190	1 160	6 450
(SVK) Słowacja	-	-	80	30	20	160	290
(SVN) Słowenia	1 360	1 830	1 970	1 300	200	10	6 670
(UKI) Wielka Brytania	-	-	40	1 860	6 160	8 200	16 260
Razem	120 310	36 740	60 030	110 210	117 590	53 530	498 410

Źródło: <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.

Tabela 3. Średnia siła ekonomiczna gospodarstw mlecznych w latach 2004-2009 roku w klasie gospodarstw o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU (uporządkowane malejąco)

Kraj	Siła ekonomiczna w roku [ESU]					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(HUN) Węgry	435,1	401,1	543,8	516,4	543,1	516,3
(CZE) Czechy	349,0	338,2	343,5	346,4	373,2	364,8
(SVK) Słowacja	252,6	235,7	267,3	301	296,7	289,9
(EST) Estonia	-	189,3	223,8	247,4	267,5	265,5
(DAN) Dania	189,6	198,8	236,0	243,0	246,7	245,5
(LVA) Łotwa	-	194,5	264,5	240,0	227,8	228,1
(ITA) Włochy	206,9	225,0	232,9	230,6	227,9	218,4
(SVE) Szwecja	189,2	190,2	189,2	186,8	196,0	197,5
(UKI) W. Brytania	184,3	190,0	194,8	191,5	193,3	193,3
(DEU) Niemcy	167,7	172,4	172,1	174,5	178,9	184,9
(NED) Holandia	167,0	168,5	169,0	170,0	175,5	175,7
(ESP) Hiszpania	143,3	139,4	148,6	165,2	185,6	174,6
(SUO) Finlandia	124,8	130,1	135,8	138,4	145,3	149,9
(BEL) Belgia	127,1	130,2	127,6	129,2	133,5	136,3
(LUX) Luksemburg	138,6	137,6	134,6	139,6	138,4	135,7
(IRE) Irlandia	129,5	131,2	128,2	134,3	132,6	134,3
(FRA) Francja	130,2	128,6	131,2	132,7	132,5	134,1
Średnia	169,4	173,1	177,3	178,4	181,4	181,4

Źródło: <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.

w tej grupie gospodarstw między krajami. Największą siłą ekonomiczną charakteryzowały się mleczne gospodarstwa na Węgrzech, chociaż było ich niewiele (ich udział wynosił tylko 3,5% ogólnej liczby gospodarstw mlecznych w tym kraju) oraz w Czechach, gdzie stanowiły 16,5% w liczbie gospodarstw mlecznych ogółem. W 2009 roku siła ekonomiczna węgierskich gospodarstw wynosiła ponad 500 ESU, czeskich zaś – ponad 360 ESU. Wysoką siłą ekonomiczną wykazywały również mleczne gospodarstwa ze Słowacji (prawie 300 ESU) i Estonii (około 265 ESU). Gospodarstwa mleczne w Danii (kraj z bardzo wysokim udziałem liczby gospodarstw najsilniejszych) przeciętnie wykazywały dwa razy mniejszą siłą ekonomiczną mierzoną sumą nadwyżek bezpośrednich w porównaniu do węgierskich gospodarstw. Gospodarstwa mleczne tej grupy o sile ekonomicznej powyżej średniej dla UE-27 funkcjonowały na Łotwie, we Włoszech, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Niemczech.

#### CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW I EFEKTÓW EKONOMICZNYCH NAJSILNIEJSZYCH EKONOMICZNIE GOSPODARSTW

Dla porównania potencjału mlecznych gospodarstw o sile ekonomicznej powyżej 100 ESU w tabeli 4. zaprezentowano wskaźniki w zakresie wyposażenia gospodarstw w zasoby ziemi i pracy oraz wybrane parametry organizacji produkcji zwierzęcej (mleka). Zasoby pracy w badanej grupie gospodarstw wahały się od 1,94 AWU w Belgii do 47,68 AWU w słowackich gospodarstwach zajmujących się produkcją mleka. Oprócz Słowacji, wysokie zasoby pracy notowano w gospodarstwach mlecznych z Węgier, Estonii, Łotwy

i Czech, czyli państw członkowskich od 2004 roku. Z badań wynika, że nakłady pracy w przeliczeniu na jedną krowę wykazują jeszcze większe zróżnicowanie. Sytuacja ta świadczy o wyraźnych różnicach w wydajności pracy osób zatrudnionych, a pośrednio o stosowanych technologiach produkcji mleka. W 2009 roku gospodarstwa mleczne o dużej sile ekonomicznej dysponowały znaczną powierzchnią użytków rolnych. Największe obszarowo gospodarstwa funkcjonowały na Słowacji (ponad 1,4 tys. ha UR), w Estonii (1037 ha UR) oraz w Czechach (923 ha UR), nieco mniejsze zaś były gospodarstwa na Węgrzech (767 ha UR) i na Łotwie (773 ha UR). W pozostałych krajach powierzchnia użytków rolnych takich gospodarstw wahała się od 53 ha (Hiszpania, Włochy) do prawie 150 ha UR (Wielka Brytania, Niemcy i Dania) i 217 ha w szwedzkich gospodarstwach.

Wyniki zestawione w tabeli 4. wskazują zróżnicowanie w zakresie utrzymywanej liczby zwierząt ogółem oraz krów. Wyraźnie większe zasoby ziemi i pracy w większości krajów przyjętych do UE po 2004 roku były podstawą do utrzymywania większej liczby zwierząt. Dotyczy to gospodarstw mlecznych z Czech, Słowacji, Łotwy, Węgier i Estonii. Jednak efektywność mierzona zasobami pracy i powierzchnią w przeliczeniu na jedną krowę wskazuje, że była ona wyraźnie (niekiedy kilkakrotnie) niższa w porównaniu do państw „starej” UE. W Danii nakłady pracy w przeliczeniu na jedną krowę z przychowkiem były najniższe i średnio nie przekraczały 38 rbh, a w pozostałych krajach UE-15 nie przekraczały 100 rbh na jedną krowę. Największe nakłady notowano w krajach członkowskich przyjętych

Tabela 4. Wybrane wskaźniki potencjału gospodarstw mlecznych o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU w 2009 roku (uporządkowano rosnąco nakładami pracy w przeliczeniu na jedną krowę)

Kraj	Nakłady pracy ogółem (SE010) [AWU]	Powierz- chnia UR (SE025) [ha]	Stan średni zwierząt (SE080) [LU]	Liczba krów (SE085)	Nakłady pracy na jedną krowę [rbh/krowa]	Udział krów [%]	Powierz- chnia UR na jedną krowę [ha/krowa]
(DAN) Dania	2,55	149,24	236,58	148,36	37,81	62,71	1,01
(NED) Holandia	1,97	61,21	160,34	105,11	41,23	65,55	0,58
(UKI) W. Brytania	3,32	147,70	281,64	167,74	43,54	59,56	0,88
(IRE) Irlandia	2,57	109,55	230,30	126,38	44,74	54,88	0,87
(ESP) Hiszpania	3,42	53,33	229,57	161,51	46,59	70,35	0,33
(ITA) Włochy	3,05	53,69	210,41	138,08	48,60	65,62	0,39
(BEL) Belgia	1,94	65,00	153,32	77,08	55,37	50,27	0,84
(SVE) Szwecja	3,82	217,15	253,20	147,43	57,00	58,23	1,47
(LUX) Luksemburg	2,05	138,13	184,90	72,42	62,28	39,17	1,91
(DEU) Niemcy	3,51	149,33	220,52	120,43	64,12	54,61	1,24
(FRA) Francja	2,66	134,32	175,92	83,51	70,08	47,47	1,61
(SUO) Finlandia	3,14	110,08	115,08	72,74	94,97	63,21	1,51
(HUN) Węgry	29,94	767,28	688,79	423,05	155,70	61,42	1,81
(EST) Estonia	27,64	1036,99	622,59	359,35	169,22	57,72	2,89
(LVA) Łotwa	26,46	773,13	485,46	306,14	190,15	63,06	2,53
(CZE) Czechy	38,65	922,76	590,75	328,30	259,00	55,57	2,81
(SVK) Słowacja	47,68	1405,56	601,62	309,88	338,51	51,51	4,54
Średnia	3,40	126,46	216,23	126,80	58,99	58,64	1,00

Źródło: zestawienie własne na podstawie [<http://ec.europa.eu/agriculture/rca/database/database.cfm>].

do UE w 2004 roku, czyli słowackich gospodarstwach mlecznych (średnio prawie 340 rbh/krowę, czyli prawie dziewięciokrotnie więcej w porównaniu z gospodarstwami z Danii), czeskich (prawie 260 rbh/krowę, czyli prawie siedmiokrotnie więcej w relacji do duńskich gospodarstw mlecznych z tej samej klasy) oraz z Łotwy, Estonii i Węgier (odpowiednio 190, 169 i 156 rbh w przeliczeniu na krowę, cztero-, pięciokrotnie większe zasoby pracy w stosunku do gospodarstw z Danii). Należy odnotować także wyraźne różnice dotyczące powierzchni użytków rolnych przypadających na jedną krowę z przychówkiem. Różnica między gospodarstwami z najmniejszą (Hiszpania – 0,33 ha UR) i największą (Słowacja – 4,54 ha UR) powierzchnią użytków rolnych była prawie czternastokrotna.

Udział krów w strukturze inwentarza żywego wynosił od około 50 do 65%, z wyjątkiem Luksemburga (39%) oraz Hiszpanii (70%), nie był więc bardzo wyraźnie zróżnicowany. Potwierdza to właściwą klasyfikację gospodarstw jako ukierunkowanych na produkcję mleka.

Ważnym wskaźnikiem charakterystycznym dla gospodarstw produkujących mleko jest wydajność mleczna. W tabeli 5. zestawiono średnią ilość mleka pozyskiwanego od jednej krowy rocznie w gospodarstwach mlecznych o największej sile ekonomicznej w latach 2004-2009. Z wyników zaprezentowanych w tabeli 5. wynika, że w latach 2004-2006 przeciętna wydajność mleczna krów w grupie najsilniejszych ekonomicznie gospodarstw mlecznych systematycznie wzrastała o 2,6-2,8% rocznie. W kolejnych latach sytuacja w tym zakresie się ustabilizowała, a w 2009 roku zanotowano obniżenie średniej produkcji mleka od krowy rocznie. Podobne tendencje zaobserwowano w większości gospodarstw z badanych krajów, z wyjątkiem czeskich, niemieckich i holenderskich gospodarstw, w których utrzymała się tendencja wzrostowa wydajności mlecznej krów. Słowackie gospodarstwa mleczne charak-

Tabela 5. Zmiany wydajności mlecznej (SE125) w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009 (uporządkowano malejąco w 2009 roku)

Kraj	Wielkość w roku [kg/krowę]					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(SUO) Finlandia	8746	8601	8656	8835	8678	8805
(DAN) Dania	7317	8189	8447	8344	8358	8316
(SVE) Szwecja	8331	7988	8630	8534	8640	8235
(DEU) Niemcy	7393	7456	7728	7774	7857	8020
(NED) Holandia	7573	7636	7856	7815	7924	7976
(EST) Estonia	-	6540	6768	7063	7642	7557
(LUX) Luksemburg	7261	7627	7523	7452	7299	7524
(HUN) Węgry	7014	7310	7407	7712	7481	7464
(ESP) Hiszpania	6681	6811	7391	7800	7450	7286
(UKI) W. Brytania	6986	7215	7301	7303	7197	7264
(BEL) Belgia	6002	6081	6220	6749	6689	6826
(ITA) Włochy	6717	6766	7652	7526	6959	6614
(FRA) Francja	6343	6674	6517	6685	6784	6612
(LVA) Łotwa	-	5375	5958	5878	6289	6594
(CZE) Czechy	5536	5493	5763	5767	6266	6305
(IRE) Irlandia	5650	5551	5809	5764	5822	5561
(SVK) Słowacja	5216	5765	5032	5575	5638	5323
Średnia	7060	7244	7454	7461	7410	7385

Źródło: <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.



teryzowały się najniższą wydajnością mleczną przy jednocześnie największej powierzchni użytków rolnych i jednych z najwyższych zasobów pracy przypadających na jedną krowę z przychówkiem. Wydajność ta było ponad 60% niższa w porównaniu do najsilniejszych ekonomicznie fińskich i duńskich gospodarstw mlecznych. Niepokojący wydaje się fakt obniżenia przeciętnej wydajności mlecznej krów w latach 2008-2009 w najsilniejszych ekonomicznie gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję mleka. Prawdopodobnie wynika to ze zmniejszenia intensywności produkcji na skutek wyraźnego spadku ceny mleka.

W tabeli 6. przedstawiono poziom wydajności pracy mierzonej wartością dodaną netto w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009. Dane te wskazują bardzo wyraźne zróżnicowanie wydajności pracy w grupie gospodarstw mlecznych o sile ekonomicznej powyżej 100 ESU. W latach 2008-2009 gospodarstwa te zanotowały wyraźne obniżenie wydajności przy w ujęciu wartościowym w stosunku do 2007 roku. W 2008 roku spadek ten wyniósł 14%, a 35% w stosunku do 2007 roku. Do państw, w których gospodarstwa mleczne uzyskały najniższą wartość dodaną netto w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną, należały Słowacja, Łotwa i Czechy (w 2009 roku wartość ta nie przekroczyła 10 tys. euro na osobę pełnozatrudnioną), ale także Estonia oraz Węgry. Stosunkowo niską wartość tej kategorii wydajności pracy w badanych gospodarstwach osiągnięto również w gospodarstwach z Finlandii i Francji. Najkorzystniejsze wyniki w zakresie wydajności pracy uzyskano w gospodarstwach we Włoszech, Danii oraz Holandii. Były one sześć-, ośmiokrotnie wyższe w porównaniu do uzyskanych przez gospodarstwa funkcjonujące w

Tabela 6. Wartość dodana netto na osobę pełnozatrudnioną (SE425) w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009 (uporządkowano malejąco według danych z 2009 r.)

Kraj	Wartość w roku [euro/AWU]						średnia
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
(ITA) Włochy	61 513	71 129	77 956	74 486	88 013	80 510	75 601
(DAN) Dania	65 545	63 123	76 140	94 277	85 118	41 894	71 016
(NED) Holandia	59 810	71 028	68 229	83 432	70 686	42 443	65 938
(ESP) Hiszpania	64 803	64 012	56 625	60 984	62 224	46 040	59 115
(LUX) Luksemburg	48 845	50 699	51 139	67 074	66 180	36 609	53 424
(BEL) Belgia	46 000	54 525	55 290	69 041	53 965	41 617	53 406
(UKI) W. Brytania	45 960	47 270	43 295	55 423	47 805	39 098	46 475
(DEU) Niemcy	42 631	44 391	47912	62 100	38 705	36 952	45 449
(IRE) Irlandia	41 114	40 367	45 202	58 506	53 152	32 740	45 180
(SVE) Szwecja	35 543	43 943	42 286	49 206	57 735	31 286	43 333
(FRA) Francja	29 281	30 630	30 201	39 171	35 786	22 344	31 236
(SUO) Finlandia	28 664	25 949	24 123	30 602	39 976	34 583	30 650
(HUN) Węgry	8 783	13 432	13 350	16 926	17 217	11 925	13 606
(EST) Estonia	-	10 225	9 193	15 279	15 093	10 290	12 016
(CZE) Czechy	8 300	9 465	9 651	11 134	12 707	9 196	10 076
(LVA) Łotwa	-	6 475	7 777	11 345	10 826	9 144	9 113
(SVK) Słowacja	1 479	4 835	747	6 457	6 188	3 095	3 800
Średnia	41 577	46 064	44 902	54 303	46 685	35 126	44 776

Źródło: <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.

Czechach i na Łotwie i aż prawie dwudziestokrotnie w relacji do słowackich gospodarstw mlecznych o najwyższej sile ekonomicznej. Uzyskiwane wyniki świadczą raczej o pogłębieniu niż łagodzeniu różnic między gospodarstwami zaliczanymi do najsilniejszych ekonomicznie w krajach członkowskich UE.

W tabeli 7. przedstawiono poziom kosztów w przeliczeniu na ESU w latach 2004-2009 w grupie najsilniejszych ekonomicznie gospodarstw. W latach 2004-2008 najsilniejsze ekonomicznie gospodarstwa wykazywały wzrost kosztów ogółem przypadający na jednostkę siły ekonomicznej. Najwyższy ich wzrost zanotowano w 2007 roku i wyniósł on prawie 10%, natomiast w 2009 nastąpiło obniżenie wartości kosztów przypadających na jednostkę siły ekonomicznej z średnio 2270 euro/ESU w 2008 roku do 2084 euro/ESU w 2009 roku, czyli o 8,2%. W 2009 roku obniżenie kosztów ogółem w przeliczeniu na ESU wystąpiło w piętnastu na siedemnaście krajów, w których funkcjonowały gospodarstwa mleczne o sile ekonomicznej 100 i więcej ESU. Tylko w gospodarstwach ze Słowacji oraz Luksemburga odnotowano trwałą tendencję wzrostu analizowanej wielkości. Dla słowackich gospodarstw był on dosyć wysoki (jak corocznie) i wyniósł 5,5%, a w gospodarstwach z Luksemburga był niewielki – tylko o 0,2%. Z danych zaprezentowanych w tabeli 7. wynika, że najwyższy poziom kosztów w przeliczeniu na jednostkę siły ekonomicznej odnotowały gospodarstwa z krajów członkowskich UE od 2004 roku oraz kraje skandynawskie. Występowały wyraźne różnice w kosztowości jednostki siły ekonomicznej, które w kolejnych latach nie zmniejszały się. Jednym z elementów, które wpłynęły na poziom kosztów, były koszty wynagrodzeń pracowników. W tabeli 8. zestawiono zmiany w udziale kosztów wynagro-

Tabela 7. Koszty (SE270) w przeliczeniu na 1 ESU siły ekonomicznej w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009 (uporządkowano malejąco według danych z 2009 r.)

Kraj	Wartość w roku [euro/ESU]					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(SVK) Słowacja	3741	4820	5527	5746	5982	6309
(EST) Estonia	-	5051	3814	4343	5270	4702
(LVA) Łotwa	-	3854	3349	3842	4701	3795
(CZE) Czechy	3299	3357	3310	3625	4262	3674
(HUN) Węgry	3691	3634	2886	3320	3707	3114
(DAN) Dania	1922	1999	2341	2672	3340	2973
(SVE) Szwecja	2963	2920	3105	3219	3370	2913
(SUO) Finlandia	1901	1934	2153	2325	2523	2456
(UKI) W. Brytania	1713	1811	2072	2214	2309	2172
(DEU) Niemcy	1771	1810	2014	2250	2273	2107
(LUX) Luksemburg	1827	1874	2565	1935	2066	2071
(FRA) Francja	1709	1751	1809	1892	2087	2033
(ESP) Hiszpania	1559	1552	1670	1991	2129	1913
(IRE) Irlandia	1681	1670	1659	1796	2202	1869
(NED) Holandia	1417	1412	1470	1637	1867	1759
(BEL) Belgia	1226	1201	1186	1297	1464	1367
(ITA) Włochy	1898	1793	1532	1645	1509	1320
Średnia	1765	1786	1910	2099	2270	2084

Źródło: obliczenia własne na podstawie <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.

dzeń w kosztach ogółem w gospodarstwach mlecznych o największej sile ekonomicznej. Udział wynagrodzeń w najsilniejszych ekonomicznie gospodarstwach mlecznych w latach 2004-2008 wykazywał nieznaczną tendencję malejącą. Jego poziom obniżył się z 7,6% w 2005 roku do 6,7% w 2008, w kolejnym zaś roku zwiększył się do 7,3%. Nieznaczące zmniejszenie udziału kosztów wynagrodzeń (a w 2009 r. jego zwiększenie) było charakterystyczne dla większości krajów, niezależnie od tego, czy udział ten był niewielki, czy stosunkowo wysoki. Najniższy udział wynagrodzeń wystąpił w gospodarstwach z Belgii, Luksemburga, Francji, Holandii, Hiszpanii i Finlandii (nie przekraczał on 5%), natomiast gospodarstwa z Czech, Słowacji i Estonii charakteryzowały się najwyższym udziałem kosztów wynagrodzeń w kosztach ogółem (między 20 a 27%). Wydaje się, że można powiązać wysoki udział wynagrodzeń i niższą wydajność pracy mierzoną wartością dodaną netto w przeliczeniu na zasoby pracy. Świadczyć to może o tym, że najemna siła robocza wykazuje słabszą motywację w zakresie wykonywania pracy. Ponadto, osiągnięte w najsilniejszych ekonomicznie gospodarstwach z tych krajów niższe wydajności mleczne sugerują m.in. niedociągnięcia w technologiach produkcji.

Poziom chłonności subsydiów dostępnych w ramach instrumentów wspólnej polityki rolnej i zróżnicowanie w tym zakresie w najsilniejszych ekonomicznie gospodarstwach mlecznych przedstawia tabela 9. W najsilniejszych ekonomicznie gospodarstwach mlecznych poziom dopłat z różnych tytułów (bez inwestycyjnych) w przeliczeniu na jednostkę siły ekonomicznej wahał się w 2004 roku od 103 euro/ESU w holenderskich gospodarstwach do 809 euro/ESU w fińskich gospodarstwach, czyli różnica była prawie

Tabela 8. Udział kosztów wynagrodzeń (SE370) w kosztach ogółem w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009 (uporządkowano malejąco według danych z 2009 r.)

Kraj	Udział procentowy w roku					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(CZE) Czechy	26,68	26,47	25,72	25,62	25,07	25,48
(SVK) Słowacja	17,85	20,49	20,49	21,35	23,10	22,75
(EST) Estonia	-	22,44	24,03	23,63	22,14	21,76
(LVA) Łotwa	-	21,12	19,78	20,36	18,84	17,74
(HUN) Węgry	16,68	16,62	18,62	15,76	15,67	15,41
(SVE) Szwecja	10,91	11,03	10,90	10,35	9,78	9,94
(DEU) Niemcy	8,74	9,28	9,43	8,84	9,34	9,51
(ITA) Włochy	6,79	6,96	6,26	6,04	6,98	8,44
(UKI) W. Brytania	9,60	10,28	9,80	9,05	7,88	8,42
(IRE) Irlandia	10,39	11,55	8,84	8,94	7,77	8,39
(DAN) Dania	9,02	7,96	7,00	6,80	5,91	6,88
(SUO) Finlandia	4,67	5,10	4,97	4,94	4,54	5,54
(ESP) Hiszpania	6,55	4,71	4,17	4,00	3,16	3,87
(NED) Holandia	1,91	1,93	1,91	1,81	1,85	2,15
(FRA) Francja	2,01	2,10	2,63	2,01	1,72	1,99
(LUX) Luksemburg	2,54	3,27	1,87	2,00	1,73	1,82
(BEL) Belgia	1,39	0,81	0,50	0,22	0,29	0,41
Średnia	7,39	7,61	7,51	7,13	6,86	7,28

Źródło: obliczenia własne na podstawie <http://ec.europa.eu/agriculture/rca/database/database.cfm>.

Tabela 9. Poziom dopłat (bez inwestycji) (SE605) w przeliczeniu na 1 ESU siły ekonomicznej w gospodarstwach mlecznych o sile ekonomicznej 100 ESU i więcej w latach 2004-2009 (uporządkowano malejąco według danych z 2009 r.)

Kraj	Wielkość w roku [euro/ESU]					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
(SVK) Słowacja	486	1070	1231	1461	1532	2008
(LVA) Łotwa	-	796	936	872	991	1084
(CZE) Czechy	625	750	854	896	1016	954
(SUO) Finlandia	809	835	830	868	904	923
(EST) Estonia	-	691	608	696	790	652
(HUN) Węgry	453	426	516	571	568	568
(LUX) Luksemburg	485	489	521	516	494	536
(SVE) Szwecja	402	585	638	573	671	510
(DEU) Niemcy	285	331	412	386	386	390
(FRA) Francja	319	361	402	373	376	362
(DAN) Dania	321	262	312	299	306	319
(IRE) Irlandia	197	252	329	319	312	313
(UKI) W. Brytania	201	275	300	277	250	259
(BEL) Belgia	159	194	258	259	269	258
(ESP) Hiszpania	155	193	200	197	303	219
(NED) Holandia	103	167	227	217	203	215
(ITA) Włochy	128	249	303	210	188	176
Średnia	231	293	344	323	320	318

Źródło: obliczenia własne na podstawie <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm>.

ośmiokrotna. W latach 2005-2007 różnica nieco się zmniejszyła, ale w następnych była jeszcze wyraźniejsza. W 2009 roku słowackie gospodarstwa mleczne o największej sile ekonomicznej wykazały największą subsydiochłonność, która wyniosła 2008 euro/ESU, co w zestawieniu z kosztami ogółem (tab. 7.) wskazuje na ponadtrzydziestoprocentowe ich finansowanie dotacjami do działalności operacyjnej. W innych krajach udział tak ustalonej relacji wynosił około kilkunastu procent i był o kilka punktów procentowych większy był w gospodarstwach mlecznych „nowych” państw członkowskich.

## PODSUMOWANIE

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują wyraźne zróżnicowanie gospodarstw mlecznych o sile ekonomicznej powyżej 100 ESU z krajów UE. Różnice obejmują wyposażenie w zasoby czynników wytwórczych (użytków rolnych, pracy), uzyskiwane efekty produkcyjne (wydajność mleczna krów, wydajność pracy zatrudnionych) oraz ekonomiczne (poziom kosztów, wartość dopłat do działalności operacyjnej). W całym okresie uwidacznia się dosyć wyraźnie linia podziału między najsilniejszymi ekonomicznie gospodarstwami mlecznymi z dawnej UE-15 (choć także nie jest to grupa jednorodna) oraz gospodarstwami z „nowych” krajów członkowskich UE od 2004 r. Gospodarstwa „starej” UE-15 charakteryzowały się korzystniejszymi efektami produkcyjnymi i ekonomicznymi w zestawieniu z „nowymi”, w których pomimo często kilkakrotnie większych zasobów, efektywność ich użycia była niższa.

Poziom kosztów w gospodarstwach mlecznych UE-15 w przeliczeniu na jedną jednostkę siły ekonomicznej był niższy w porównaniu do takich gospodarstw „nowych” członków UE, czyli gospodarstwa z „nowych” krajów członkowskich (o relatywnie większych zasobach i jednostkowej sile ekonomicznej) charakteryzowały się wyższą kosztochłonnością ESU, a także wyższym poziomem subsydiochłonności przy jednocześnie wyraźnie mniejszych efektach. W badanym okresie obserwowane różnice nie zmniejszyły się.

#### LITERATURA

- FADN, <http://ec.europa.eu/agriculture/rca/database/database.cfm>
- Grontkowska A. 2010: *Ocena porównawcza najsilniejszych ekonomicznie gospodarstw rolnych o polowej produkcji roślinnej i mlecznych w Unii Europejskiej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 4, 69-77.
- Parzonko A. 2010: *Rozwój czy zaniechanie produkcji mleka w przeciętnych polskich gospodarstwach mlecznych? - rozważania modelowe*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 4, 157-171.
- Poczta W. 2010: *Sytuacja dochodowa gospodarstw rolnych w Polsce po akcesji Polski do Unii Europejskiej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 3, 205-217.
- Poczta W., Sadowski A., Średzińska J. 2008: *Rola gospodarstw wielkotowarowych w rolnictwie Unii Europejskiej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 95, z. 1, 42-55.
- Sass R. 2010: *Produkcja i dochody gospodarstw rolnych w województwie kujawsko-pomorskim*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 3, 218-230.
- Sobczyński T. 2010: *Wydajność pracy a poziom wsparcia gospodarstw rolniczych w Polsce na tle UE*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 3, 244-257.
- Sass R. 2009: *Polskie gospodarstwa mleczne na tle państw członkowskich UE-15*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 3, 204-224.

*Anna Grontkowska*

#### CHANGES IN PRODUCTION AND ECONOMIC RESULTS OF THE LARGEST DAIRY FARMS IN THE EU COUNTRIES IN THE YEARS 2004-2009

##### Summary

In the paper production and economic results of dairy farms with an economic size over 100 ESU were analyzed. Farms were selected from the FADN sample. The analysis shows significant differentiation of milk yields and the production potential measured by the agricultural land area and labour resources between countries, as well as changes in production and economic results over the period 2004-2009. Milk yields increasing in the period 2004-2006 by 2.6-2.8% annually stabilized in the years 2007-2008 at the level of 7450 kg per cow on average. The average country yields varied from 5000 kg/cow (Slovakia) to 8800 kg (Finland). In the years 2004-2008 costs of production per unit of the economic size were growing in all countries. In the year 2009 small decrease of milk yields was observed, accompanied by the reduction of costs by 8.2%. Dairy farms in the old member states of the EU-15 are characterized by lower costs, higher yields and better economic results compared to new member states. The gap remained similar in the analyzed period.

Adres do korespondencji:

dr inż. Anna Grontkowska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

tel. (0-22) 593 42 40

e-mail: [anna\\_grontkowska@sggw.pl](mailto:anna_grontkowska@sggw.pl)

## WIELKOŚĆ STADA KRÓW A KOSZTY I DOCHODOWOŚĆ PRODUKCJI MLEKA

*Artur Wilczyński*

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie  
Kierownik Katedry: prof. dr hab. Michał Świtłyk

Słowa kluczowe: dochodowość produkcji mleka, gospodarstwa mleczne, skala produkcji  
*Key words: milk production profitability, dairy farms, scale of production*

S y n o p s i s. W artykule omówiono zróżnicowanie dochodowości produkcji mleka w zależności od wielkości stada krów mlecznych. Badane gospodarstwa były wyspecjalizowanymi w produkcji mleka i należały do grupy najlepiej zarządzanych w analizowanych czterech krajach Unii Europejskiej. W opracowaniu omówiono także koszty produkcji oraz ich zmienność w latach 2006-2010. Wyniki badań wykazały, że trzy rodzaje kosztów determinują ich poziom, a mianowicie koszty pasz, koszty utrzymania maszyn i budynków wraz z amortyzacją oraz koszty czynników zewnętrznych. Badania nad opłacalnością produkcji wykazały, że jedynie dochodowość liczona na poziomie dochodu rolniczego brutto zapewniła wszystkim gospodarstwom opłacalność produkcji. Przy uwzględnieniu w kosztach produkcji amortyzacji i kosztów pracy własnej jedynie w gospodarstwach, w których wielkość stada wynosiła powyżej 300 sztuk, produkcja mleka była opłacalna.

### WPROWADZENIE

Gospodarstwami, w których dokonał się największy postęp biologiczny i techniczny, są gospodarstwa mleczne. Z jednej strony przejawem tego jest wzrost wydajności mlecznej krów, która tylko w ostatnim dziesięcioleciu w Unii Europejskiej zwiększyła się o około 15%, a z drugiej strony – rosnąca koncentracja produkcji pozwalająca zmniejszać jednostkowe koszty produkcji. Jak wskazują w swoich badaniach Stanisław Mańko [2007], Roman Sass [2007] i Wojciech Ziętara [2007], wzrost dochodowości gospodarstw nastawionych na produkcję mleka zależy od możliwości zmniejszania kosztów jednostkowych produkcji, a ważnymi determinantami wpływającymi na ich wielkość są wielkość stada i wydajność mleczna krów.

Celem opracowania<sup>1</sup> jest określenie wpływu skali produkcji na dochodowość produkcji mleka w gospodarstwach prowadzących chów bydła mlecznego. W przeprowadzonych badaniach dokonano analizy kosztów produkcji mleka: określono ich poziomu w zależności od wielkości stada oraz przedstawiono ich strukturę.

<sup>1</sup> Badania są prowadzone w ramach międzynarodowego projektu badawczego niewspółfinansowanego nr DWM/N68/EDF-IFCN-AB/2008 pt. *Międzynarodowa Sieć Gospodarstw Porównawczych – Bydło Mleczne, Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka, Agri benchmark – żywiec wołowy. Konkurencyjność produkcji mleka i żywca wołowego w Polsce i na świecie*, przyznanego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją nr 203/N-EDF-IFCN-AB/2008/0.

## MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto gospodarstwa należące do Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka (ang. *European Dairy Farmers – EDF*), prowadzące działalność w czterech państwach: Niemczech, Holandii, Wielkiej Brytanii i Polsce. Wybór ten był podyktowany tym, że kraje te z jednej strony należą do sześciu największych producentów mleka w Unii Europejskiej (poza Francją i Włochami), a z drugiej strony mają największą liczbę gospodarstw uczestniczących w badaniach nad kosztami produkcji prowadzonymi przez EDF (wspólny udział gospodarstw z tych państw w ogólnej liczbie badanych gospodarstw przez EDF wynosi prawie 50%).

Gospodarstwa, które uczestniczą w analizach EDF, są gospodarstwami specjalizującymi się w produkcji mleka oraz mieszczącymi się w czołówce najlepiej zarządzanych w swoich krajach.

Badania przeprowadzono, wykorzystując dane z lat 2006-2010. Liczba gospodarstw badanych w poszczególnych latach wynosiła od 72 do 88 gospodarstw. Metodą doboru gospodarstw był dobór celowy, przeprowadzony dla każdego roku niezależnie. Z badań wykluczono część gospodarstw, których koszty produkcji mleka wykroczyły poza typowy obszar zmienności obliczony za pomocą odchylenia standardowego. Celem tego było wyeliminowanie gospodarstw o skrajnie wysokich i niskich kosztach produkcji mogących w istotny sposób wypaczyć wyniki analiz. Wszystkie gospodarstwa podzielono na pięć grup wydzielonych na podstawie wielkości stada krów mlecznych. Pierwsza grupa składała się z gospodarstw utrzymujących do 49 krów, druga grupa – 50-99 krów, trzecia – 100-149 krów, czwarta – 150-299 krów, piąta – 300 krów i więcej.

W celu zapewnienia porównywalności wyników poszczególnych gospodarstw dane dotyczące kosztów i dochodowości produkcji mleka gromadzone przez EDF przeliczane są na kilogram mleka standaryzowanego (mleko o skorygowanej zawartości białka i tłuszczu, ang. *Energy Corrected Milk – ECM*) zawierającego 4,0% tłuszczu i 3,3% białka. Wzór, według którego następuje przeliczanie mleka wyprodukowanego na mleko standaryzowane jest następujący:

$$M_{ECM} = M \times \frac{0,383 \times z_t + 0,242 \times z_b + 0,7832}{3,1138}$$

gdzie:

$M_{ECM}$  – ilość mleka standaryzowanego (kg ECM),

$M$  – ilość wytworzonego mleka (kg),

$z_t$  – zawartość tłuszczu w mleku (%),

$z_b$  – zawartość białka w mleku (%).

W ramach metodyki przyjętej przez EDF za koszty produkcji mleka uznaje się koszty ponoszone na: krowy mleczne, cielęta do 0,5 roku, jałówki do remontu stada oraz na produkcję pasz dla tych zwierząt. Przychodami w badanych gospodarstwach były: sprzedaż produkcji towarowej mleka oraz przychody ze sprzedaży zwierząt będących pochodną prowadzonej produkcji, tzn. krowy wybrakowane, cielęta do 14. dnia życia oraz jałówki hodowlane.

Badania nad kosztami produkcji mleka prowadzone przez EDF oparte są na własnym modelu agregacji kosztów. W celu prezentacji uzyskanych wyników dokonano dalszej agregacji kosztów składających się na koszt produkcji mleka. Szczegółowe informacje na temat sposobu obliczania poszczególnych kategorii kosztów zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Przyjęta metoda obliczania całkowitych kosztów produkcji mleka

A.	Koszty zakupu zwierząt
B.	Koszty pasz (pasze z zakupu, koszt wytworzenia pasz własnych)
C.	Koszty utrzymania maszyn i budynków (remonty i naprawy, amortyzacja)
D.	Koszty nośników energii (olej napędowy, oleje i smary, energia elektryczna)
E.	Koszty weterynaryjne i inseminacji (opieka weterynaryjna, leki, inseminacja)
F.	Pozostałe koszty bezpośrednie (pozostałe koszty produkcji mleka, ubezpieczenia, podatki, opłaty, usługi)
G.	Koszty pośrednie, obejmujące koszty czynników zewnętrznych (koszt dzierżawy ziemi, koszt pracy najemnej, odsetki) oraz koszty użycia własnej ziemi i kapitału
H.	Koszty pracy własnej
I.	Całkowite koszty produkcji mleka (A+B+C+D+E+F+G+H)

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z danych tabeli 1., całkowitymi kosztami produkcji mleka określono sumę kosztów bezpośrednich i pośrednich<sup>2</sup> oraz kosztów pracy własnej. Koszty pracy własnej obliczono na podstawie oszacowania nakładu pracy własnej rolnika i jego rodziny oraz godzinnej stawki robotnikogodziny, którą mógłby uzyskać rolnik wraz z rodziną, gdyby pracowali jako pracownicy najemni. Problem, na który natrafiono, to zróżnicowanie wysokości stawki robotnikogodziny w poszczególnych krajach, np. w Niemczech wynosiła ona około 13 euro za godzinę, zaś w Polsce około 3 euro/godz. Dlatego też aby zapewnić porównywalność wyników (celem badań nie była analiza różnic pomiędzy państwami) w poszczególnych grupach gospodarstw, zdecydowano się na przyjęcie jednakowej stawki za godzinę na poziomie średniej ze wszystkich badanych gospodarstw EDF. Wahała się ona od 11,8 euro/godz. w 2006 roku do 13,6 euro/godz. w 2010 roku. Postulat włączenia do analiz kosztów produkcji kosztów własnych czynników wytwórczych zgłaszali np. Stanisław Mańko i Lech Goraj [2011] oraz Aldona Skarzyńska [2012].

Prezentowane wyniki badań zostały oparte przede wszystkim na średnich arytmetycznych. W początkowym etapie badania podjęto próbę przedstawienia wyników obliczonych na podstawie średniej ważonej, gdzie wagą była wartość produkcji towarowej mleka poszczególnych gospodarstw. Jednak uzyskane wyniki pokazały, że pomiędzy średnią arytmetyczną a średnią ważoną nie było znaczących różnic (różnica nie przekraczała 3%).

#### CHARAKTERYSTYKA ANALIZOWANYCH GOSPODARSTW

Badane grupy gospodarstw były zróżnicowane pod względem nakładów pracy na wytworzenie 1 tony mleka standaryzowanego (tab. 2.). W gospodarstwach utrzymujących od 100 do 149 krów mlecznych występowała najwyższa produktywność pracy. W zależności od analizowanego roku, w gospodarstwach tych wielkość nakładów pracy na 1 t ECM mieściła się w przedziale od 3,9 do 4,7 godz. Zdecydowanie najniższą produktywnością pracy, a jednocześnie najwyższą pracochłonnością charakteryzowały się gospodarstwa, w których wielkość stada krów nie przekraczała 49 szt. W gospodarstwach tych nakłady pracy na wyprodukowanie 1 tony ECM w 2006 roku przewyższały 40 godz., a w ostatnim badanym roku były bliskie 30 godz.

<sup>2</sup> Koszty pośrednie w tym ujęciu obejmują koszty czynników zewnętrznych i koszty użycia własnej ziemi i własnego kapitału.



Tabela 2. Wybrane charakterystyki badanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Wielkości średnie w roku				
	2006	2007	2008	2009	2010
Wielkość stada krów poniżej 49 sztuk					
Średnioroczna liczba krów [szt.]	24	26	27	29	26
Nakłady pracy własnej i najemnej siły roboczej na wytworzenie 1t mleka [godz./t ECM]	43,7	36,1	38,6	25,7	29,2
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	35,1	38,3	33,6	39,0	37,8
Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [%]	33,3	30,8	23,5	37,3	29,8
Wydajność mleczna od krowy [kg ECM]	6543	6410	6859	7178	7258
Wielkość stada krów od 50 do 99 sztuk					
Średnioroczna liczba krów [szt.]	79	76	79	83	74
Nakłady pracy własnej i najemnej siły roboczej na wytworzenie 1t mleka [godz./t ECM]	6,4	6,9	7,4	4,9	5,6
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	90,2	109,7	70,6	78,0	75,8
Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [%]	53,5	35,1	47,3	54,1	57,1
Wydajność mleczna od krowy [kg ECM]	7881	8035	8016	8510	8183
Wielkość stada krów od 100 do 149 sztuk					
Średnioroczna liczba krów [szt.]	125	123	120	123	118
Nakłady pracy własnej i najemnej siły roboczej na wytworzenie 1t mleka [godz./t ECM]	4,1	3,9	4,7	4,2	3,9
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	98,5	93,2	108,7	91,0	95,9
Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [%]	58,4	68,4	56,3	63,2	62,3
Wydajność mleczna od krowy [kg ECM]	8166	8510	8441	8294	8642
Wielkość stada krów od 150 do 299 sztuk					
Średnioroczna liczba krów [szt.]	205	197	188	194	185
Nakłady pracy własnej i najemnej siły roboczej na wytworzenie 1t mleka [godz./t ECM]	9,6	6,7	3,6	4,7	4,5
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	328,2	241,2	130,6	178,5	164,3
Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [%]	31,8	31,5	59,1	46,1	54,2
Wydajność mleczna od krowy [kg ECM]	8144	8157	8175	8408	8548
Wielkość stada krów 300 sztuk i więcej					
Średnioroczna liczba krów [szt.]	585	609	672	663	651
Nakłady pracy własnej i najemnej siły roboczej na wytworzenie 1t mleka [godz./t ECM]	12,0	12,3	12,4	10,0	11,0
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	947,5	1015,0	777,5	968,9	968,0
Udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [%]	27,6	25,3	22,0	26,9	27,1
Wydajność mleczna od krowy [kg ECM]	8166	8038	8026	8338	8147

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EDF.

Udział użytków zielonych w strukturze użytków rolnych był zróżnicowany. W gospodarstwach posiadających do 49 oraz 300 i więcej krów mlecznych udział ten, liczony jako średnia z lat 2006-2010, nie przekraczał 30%. Natomiast w gospodarstwach utrzymujących od 100-149 krów był ponaddwukrotnie wyższy i wynosił 62%, a w pozostałych grupach gospodarstw mieścił się w granicach od 44-50%. Można więc stwierdzić, że istnieje związek pomiędzy wielkością stada krów mlecznych, a powierzchnią paszową z trwałych użytków zielonych.

We wszystkich gospodarstwach, w których wielkość stada krów była większa niż 50 sztuk, średnia wydajność mleczna w latach 2006-2010 była zbliżona i wynosiła od 8100 do 8400 kg ECM. Natomiast znacząco od tego poziomu odbiegała grupa gospodarstw, których stado nie przekraczało 49 krów. W tych gospodarstwach średnia wydajność mleczna od krowy była mniejsza o ponad 1000 kg ECM w stosunku do pozostałych grup gospodarstw.

#### KOSZTY I WYNIKI EKONOMICZNE BADANYCH GOSPODARSTW

Poziom kosztów produkcji mleka bez uwzględnienia kosztów pracy własnej w badanych gospodarstwach determinowały trzy rodzaje kosztów: koszty pasz, koszty utrzymania maszyn i urządzeń oraz koszty czynników zewnętrznych (tab. 3.). Ich udział bez względu na analizowaną grupę wydzieloną na podstawie wielkości stada krów kształtował się na poziomie około 80%.

Najniższymi kosztami całkowitymi wytworzenia 100 kg ECM charakteryzowały się gospodarstwa posiadające powyżej 300 krów. W gospodarstwach tych koszty całkowite produkcji mleka wynosiły około 32 euro na 100 kg ECM. Ponadto, w grupie tej poza najniższymi kosztami produkcji można zauważyć jedną z najmniejszych zmienności kosztów produkcji, gdyż średniookresowe tempo zmian (obliczone przy wykorzystaniu średniej geometrycznej indywidualnych indeksów łańcuchowych z danych zamieszczonych w tabeli 3.) w latach 2006-2010 wynosiło 2,1%.

Wyniki analizy wykazały ponadto, że jeżeli w rachunku kosztów nie są uwzględniane koszty pracy własnej, to gospodarstwami o najniższych kosztach produkcji mleka są gospodarstwa należące do grupy o najmniejszej wielkości stada. Ich średni poziom w latach 2006-2010 wynosił 29,4 euro na 100 kg ECM i był niższy o 2 euro na 100 kg ECM od gospodarstw o największym stadzie krów.

Sytuacja ulega zmianie w momencie, kiedy do kosztów produkcji zostaną wliczone koszty pracy własnej. Wówczas w gospodarstwach o najmniejszym stadzie krów koszty całkowite produkcji ulegają ponaddwukrotnemu zwiększeniu, co powoduje, że mają one najwyższe koszty produkcji wśród badanych grup gospodarstw. Dodatkowo występuje zależność polegająca na spadku kosztów całkowitych wraz ze wzrostem stada krów mlecznych, której nie ma w sytuacji niewliczania do kosztów produkcji mleka kosztów pracy własnej.

Wyniki zaprezentowane w tabeli 3. świadczą także o występowaniu niewielkich różnic w kosztach całkowitych pomiędzy grupami gospodarstw posiadającymi od 100 do 149 krów oraz od 150 do 299 krów. Średni koszt całkowity produkcji mleka (lata 2006-2010) w przypadku tej pierwszej grupy wynosił 38 euro na 100 kg ECM i był jedynie o około 1,5 euro wyższy od kosztu produkcji mleka występującego w grupie utrzymującej od 150 do 299 krów.

Badając strukturę kosztów produkcji mleka w poszczególnych grupach gospodarstw, można zauważyć, że w gospodarstwach posiadających powyżej 300 krów wzrastał udział kosztów pasz w całkowitych kosztach produkcji (przekroczył 31%). W pozostałych grupach

Tabela 3. Koszty produkcji mleka w badanych gospodarstwach

Rodzaj kosztów	Wartość kosztów w roku [euro na 100 kg ECM]				
	2006	2007	2008	2009	2010
Wielkość stada krów poniżej 49 sztuk					
Koszty zakupu zwierząt	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1
Koszty pasz	6,5	8,0	10,0	7,4	9,3
Koszty utrzymania maszyn i budynków	9,1	8,2	9,9	7,9	8,3
Koszty nośników energii	2,8	2,8	2,6	2,2	2,5
Koszty weterynaryjne i inseminacji	1,1	1,3	1,4	1,1	1,1
Pozostałe koszty bezpośrednie	2,1	1,9	2,7	2,2	2,7
Koszty pośrednie <sup>1</sup>	5,8	4,6	5,1	6,7	8,7
Koszty bezpośrednie i pośrednie	27,5	27,2	32,1	27,6	32,7
Koszty pracy własnej	43,1	39,1	44,4	30,9	33,7
Całkowite koszty produkcji mleka	70,6	66,3	76,5	58,5	66,4
Wielkość stada krów od 50 do 99 sztuk					
Koszty zakupu zwierząt	0,2	1,3	0,6	0,5	0,2
Koszty pasz	6,5	6,0	9,8	9,0	8,2
Koszty utrzymania maszyn i budynków	8,5	8,0	9,8	10,1	10,9
Koszty nośników energii	2,0	1,8	2,2	1,8	2,4
Koszty weterynaryjne i inseminacji	1,4	1,4	1,6	1,6	1,5
Pozostałe koszty bezpośrednie	4,2	3,8	3,1	3,3	3,8
Koszty pośrednie	10,2	9,3	8,5	9,1	9,8
Koszty bezpośrednie i pośrednie	33,0	31,6	35,6	35,4	36,8
Koszty pracy własnej	5,1	5,9	7,3	4,6	6,6
Całkowite koszty produkcji mleka	38,1	37,5	42,9	40,0	43,4
Wielkość stada krów od 100 do 149 sztuk					
Koszty zakupu zwierząt	0,6	0,4	0,7	0,9	0,6
Koszty pasz	7,4	7,6	9,1	8,2	7,2
Koszty utrzymania maszyn i budynków	9,0	10,0	10,0	11,5	9,5
Koszty nośników energii	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
Koszty weterynaryjne i inseminacji	1,4	1,4	1,4	1,6	1,7
Pozostałe koszty bezpośrednie	3,5	3,9	4,3	4,0	3,4
Koszty pośrednie	8,0	8,3	8,1	7,3	11,1
Koszty bezpośrednie i pośrednie	31,2	33,0	35,2	35,3	35,3
Koszty pracy własnej	3,4	3,8	4,2	4,5	4,0
Całkowite koszty produkcji mleka	34,6	36,8	39,4	39,8	39,3
Wielkość stada krów od 150 do 299 sztuk					
Koszty zakupu zwierząt	0,3	0,6	0,4	0,3	0,6
Koszty pasz	7,6	8,0	10,1	10,2	8,8
Koszty utrzymania maszyn i budynków	7,8	9,0	9,8	9,5	9,6
Koszty nośników energii	1,5	1,6	1,6	2,0	1,9
Koszty weterynaryjne i inseminacji	1,6	1,7	1,7	1,9	1,8
Pozostałe koszty bezpośrednie	3,4	3,3	4,5	3,3	3,1
Koszty pośrednie	8,3	7,7	7,6	7,0	9,0
Koszty bezpośrednie i pośrednie	30,5	31,9	35,7	34,2	34,8
Koszty pracy własnej	2,7	3,1	2,9	3,2	2,9
Całkowite koszty produkcji mleka	33,2	35,0	38,6	37,4	37,7
Wielkość stada krów 300 sztuk i więcej					
Koszty zakupu zwierząt	0,5	0,8	0,4	1,0	0,5
Koszty pasz	7,9	9,6	11,5	10,8	10,9
Koszty utrzymania maszyn i budynków	6,2	6,5	6,3	5,7	4,3
Koszty nośników energii	1,8	2,0	2,2	1,6	1,8
Koszty weterynaryjne i inseminacji	1,9	1,9	2,2	1,8	1,9
Pozostałe koszty bezpośrednie	3,7	4,1	4,0	3,6	4,1
Koszty pośrednie	7,2	6,8	7,6	6,4	8,0
Koszty bezpośrednie i pośrednie	29,2	31,7	34,2	30,9	31,5
Koszty pracy własnej	0,4	0,8	1,0	0,6	0,7
Całkowite koszty produkcji mleka	29,6	32,5	35,2	31,5	32,2

Koszty pośrednie obejmują element kosztów wyszczególnionych w tabeli 1.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EDF.

gospodarstw udział kosztów pasz w kosztach produkcji był niższy i wynosił się od 20% do 27%. Badania struktury kosztów produkcji mleka obliczonej na podstawie tabeli 3. wykazały także, że wraz z coraz większą liczbą utrzymywanych krów mlecznych wzrasta udział kosztów bezpośrednich (koszty pasz, koszty weterynaryjne i inseminacji) w kosztach produkcji mleka. W gospodarstwach utrzymujących stada do 49 krów wspomniany udział kosztów bezpośrednich w kosztach produkcji razem (wyłączając koszty pracy własnej) wynosił 32%, natomiast w gospodarstwach posiadających 300 krów i więcej udział ten uległ zwiększeniu do 40%.

Istotną cechą struktury kosztów w badanych gospodarstwach był także rosnący wraz ze wzrostem stada krów mlecznych udział kosztów zakupu zwierząt w kosztach produkcji mleka. W gospodarstwach o stadach poniżej 49 krów średni (w latach 2006-2010) udział kosztów zakupu zwierząt w kosztach bezpośrednich i pośrednich razem wynosił 0,7%, natomiast w grupie utrzymującej 300 i więcej krów kształtował się on na poziomie 2%. Oznacza to, że gospodarstwa opierające produkcję mleka na większej liczbie krów ponoszą wyższe wydatki na remont stada.

Obliczenia dynamiki zmian kosztów produkcji mleka przeprowadzone na podstawie tabeli 3. wykazały, że pomiędzy rokiem 2006 a 2010 najwyższym wzrostem kosztów bezpośrednich i pośrednich produkcji (18,1%) charakteryzowały się gospodarstwa, których stado nie przekraczało 49 sztuk. Najmniejsza zmiana kosztów produkcji we wspomnianym wcześniej okresie wystąpiła w gospodarstwach utrzymujących 300 krów i więcej (około 8%). W pozostałych grupach badana dynamika mieściła się w przedziale od 11,5 do 14,1%.

Ocena średniego tempa zmian (średnia geometryczna indywidualnych indeksów łańcuchowych) kosztów produkcji mleka (wyłączając z rachunku koszty pracy własnej) w latach 2006-2010 wskazała na coroczny wzrost kosztów produkcji surowca we wszystkich grupach gospodarstw. W gospodarstwach o najmniejszym stadzie krów mlecznych średnioroczny wzrost kosztów był największy, co potwierdza średnioroczne tempo zmian wynoszące 4,4%. W pozostałych grupach gospodarstw coroczne przyrosty kosztów produkcji były niższe i mieściły się w granicach od 1,9% w grupie gospodarstw o stadzie krów powyżej 300 sztuk do 3,4% w gospodarstwach utrzymujących 150-299 sztuk. Poszczególne rodzaje kosztów produkcji także uległy wzrostowi w analizowanym okresie. W szczególności wzrost ten dotyczył kosztów pasz oraz nośników energii.

Przychody z produkcji mleka (suma przychodów ze sprzedaży mleka oraz przychodów ze sprzedaży zwierząt) ulegały zwiększeniu wraz ze wzrostem wielkości stada krów (tab. 4.). W grupie gospodarstw o najmniejszym stadzie (poniżej 49 sztuk) średnie przychody z produkcji mleka w latach 2006-2010 kształtowały się na poziomie 31,5 euro na 100 kg ECM. Z kolei w grupie utrzymującej 300 sztuk i więcej wartość ta osiągnęła 33,7 euro na 100 kg ECM. Wyniki zamieszczone w tabeli 4. pokazują, że kiedy obliczy się średnie przychody z produkcji mleka w latach 2006-2010 i porówna pomiędzy grupami, a z analizy wyłączy gospodarstwa o stadach krów mniejszych niż 50 sztuk, to nie stwierdzi się istotnej rozbieżności we wspomnianych przychodach (różnica 0,7 euro na 100 kg ECM).

Analizując zmienność przychodów ze sprzedaży mleka w czasie w poszczególnych grupach gospodarstw, można zauważyć identyczne tendencje bez względu na wielkość stada. Jedyną cechą różniącą badane grupy była wielkość zmian. Najbardziej niekorzystna sytuacja wystąpiła w grupie gospodarstw o najmniejszym stadzie. Wzrost przychodów pomiędzy rokiem 2007 a 2008 w tej grupie był najniższy (około 10%) w porównaniu z pozostałymi grupami (16% do 27%). Natomiast w momencie spadku cen skupu mleka na rynku europejskim w latach 2008-2009 w gospodarstwach tych przychody ze sprzedaży mleka uległy zmniejszeniu o około 30%, podczas gdy w pozostałych grupach gospodarstw spadek ten wynosił od 15% do 22%.

Tabela 4. Przychody i dochodowość badanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Wartość w roku [euro na 100 kg ECM]				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Wielkość stada krów poniżej 49 sztuk</b>					
Przychody ze sprzedaży mleka	26,5	29,5	33,4	22,3	26,3
Przychody ze sprzedaży bydła	4,3	4,2	3,6	3,4	4,1
Dochód rolniczy brutto	5,9	9,4	8,7	1,2	0,8
Dochód rolniczy netto	3,3	6,5	4,9	-1,9	-2,3
Dochód rolniczy powiększony o opłatę pracy własnej	-39,8	-32,6	-39,5	-32,8	-36,0
I Próg opłacalności	24,9	24,3	28,3	24,5	29,6
II Próg opłacalności	27,5	27,2	32,1	27,6	32,7
III Próg opłacalności	70,6	66,3	76,5	58,5	66,4
<b>Wielkość stada krów od 50 do 99 sztuk</b>					
Przychody ze sprzedaży mleka	28,0	28,2	35,1	29,5	26,5
Przychody ze sprzedaży bydła	4,0	2,7	4,4	3,4	3,3
Dochód rolniczy brutto	2,9	3,0	8,1	1,7	-1,5
Dochód rolniczy netto	-0,9	-0,6	3,8	-2,4	-6,9
Dochód rolniczy powiększony o opłatę pracy własnej	-6,1	-6,6	-3,4	-7,1	-13,6
I Próg opłacalności	29,1	27,9	31,4	31,2	31,3
II Próg opłacalności	33,0	31,6	35,6	35,4	36,8
III Próg opłacalności	38,1	37,5	42,9	40,0	43,4
<b>Wielkość stada krów od 100 do 149 sztuk</b>					
Przychody ze sprzedaży mleka	27,8	28,9	35,4	29,5	26,8
Przychody ze sprzedaży bydła	3,7	3,6	3,6	3,0	3,4
Dochód rolniczy brutto	4,0	4,0	7,9	2,5	-0,4
Dochód rolniczy netto	0,3	-0,5	3,8	-2,8	-5,1
Dochód rolniczy powiększony o opłatę pracy własnej	-3,1	-4,3	-0,4	-7,3	-9,1
I Próg opłacalności	27,5	28,5	31,1	30	30,6
II Próg opłacalności	31,2	33,0	35,2	35,3	35,3
III Próg opłacalności	34,6	36,8	39,4	39,8	39,3
<b>Wielkość stada krów od 150 do 299 sztuk</b>					
Przychody ze sprzedaży mleka	28	29,2	34,9	29,8	27,9
Przychody ze sprzedaży bydła	4,0	3,3	3,7	3,2	3,4
Dochód rolniczy brutto	4,4	3,9	6,9	3,1	1,3
Dochód rolniczy netto	1,5	0,6	2,9	-1,2	-3,5
Dochód rolniczy powiększony o opłatę pracy własnej	-1,2	-2,5	0,0	-4,4	-6,4
I Próg opłacalności	27,6	28,6	31,7	29,9	30,0
II Próg opłacalności	30,5	31,9	35,7	34,2	34,8
III Próg opłacalności	33,2	35,0	38,6	37,4	37,7
<b>Wielkość stada krów 300 sztuk i więcej</b>					
Przychody ze sprzedaży mleka	28,6	30,7	36,2	26,5	28,9
Przychody ze sprzedaży bydła	3,9	3,2	3,2	4,0	3,3
Dochód rolniczy brutto	5,4	4,7	7,8	1,6	2,7
Dochód rolniczy netto	3,3	2,2	5,2	-0,4	0,7
Dochód rolniczy powiększony o opłatę pracy własnej	2,9	1,4	4,2	-1,0	0,0
I Próg opłacalności	27,1	29,2	31,6	28,9	29,5
II Próg opłacalności	29,2	31,7	34,2	30,9	31,5
III Próg opłacalności	29,6	32,5	35,2	31,5	32,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EDF.

Dochodowość produkcji mleka mierzona dochodem rolniczym brutto na 100 kg ECM wskazuje, że tylko w dwóch grupach i jedynie w 2010 roku przychody z produkcji mleka nie były w stanie pokryć całkowitych kosztów produkcji. Porównując dochód rolniczy brutto w poszczególnych grupach gospodarstw wydzielonych ze względu na wielkość stada, można stwierdzić, że największą dochodowością na 100 kg ECM charakteryzowała się grupa o najmniejszym stadzie. Dochód rolniczy brutto, obliczony jako średnia z lat 2006-2010, wynosił w tych gospodarstwach 5,2 euro na 100 kg ECM, a w pozostałych grupach mieścił się w przedziale od 2,8 do 4,4 euro na 100 kg ECM.

Uwzględniając w obliczeniach dochodowości amortyzację (dochód rolniczy netto) tylko w pierwszych trzech latach analizy zdecydowana większość gospodarstw w badanych grupach charakteryzowała się opłacalnością produkcji mleka. W latach 2009-2010 w większości grup gospodarstw produkcja ta była niedochodowa, jedynie w gospodarstwach posiadających 300 krów i więcej w 2010 roku dochód rolniczy netto wynosił 0,7 euro na 100 kg ECM.

Jeśli do kosztów produkcji mleka doliczono koszty pracy własnej rolnika i jego rodziny, to tylko w grupie gospodarstw, w których wielkość stada krów przekraczała 300 sztuk, produkcja mleka była opłacalna (poza rokiem 2009). W pozostałych grupach gospodarstw uwzględnienie kosztów pracy własnej w rachunku ekonomicznym wykazało ponoszenie strat bez względu na rok analizy.

I próg opłacalności określa cenę skupu mleka, która pokrywa rzeczywiste koszty bezpośrednie i pośrednie produkcji mleka. Najniższą wartość osiągał on w gospodarstwach, w których wielkość stada krów była niższa niż 49 sztuk (tab. 4.). Jedynie w 2010 roku jego wielkość była najmniejsza w gospodarstwach posiadających powyżej 300 sztuk. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku II progu opłacalności, który określa cenę skupu mleka, pokrywającą koszty bezpośrednie oraz koszty pośrednie rzeczywiste i szacunkowe. Natomiast na podstawie wyników III progu opłacalności, czyli ceny skupu mleka pokrywającej całkowite koszty produkcji mleka, można stwierdzić, że najniższe wartości w analizowanym okresie wystąpiły w grupie gospodarstw o największym stadzie krów mlecznych.

Charakterystyczną cechą badanych grup gospodarstw jest to, że pomiędzy grupami utrzymującymi od 50 do 299 krów nie zaobserwowano znaczących różnic w I i II progu opłacalności. Dopiero analiza III progu opłacalności (z uwzględnieniem kosztów pracy własnej) pozwala dostrzec rozbieżności pomiędzy wskazanymi grupami gospodarstw. W grupie gospodarstw, w których wielkość stada krów wynosiła od 50 do 99 sztuk, III próg opłacalności był wyższy średnio o 2,4 euro na 100 kg ECM w porównaniu do grupy gospodarstw utrzymujących od 100 do 149 sztuk. Natomiast w grupie gospodarstw posiadających od 100 do 149 krów wspomniany próg opłacalności był wyższy w porównaniu z grupą gospodarstw o stadzie od 150 do 199 krów średnio o 1,6 euro na 100 kg ECM. Najniższym III progiem opłacalności, liczoną jako średnia z lat 2006-2010, charakteryzowała się grupa gospodarstw, w których wielkości stada krów wynosiła ponad 300 (32,2 euro na 100 kg ECM).

## PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki badań dotyczyły wpływu wielkości stada krów mlecznych, a tym samym i wielkości produkcji na jej opłacalność. Okres badawczy dotyczył lat 2006-2010, a gospodarstwa poddane analizie były położone na terenie czterech państw: Niemiec, Holandii, Polski i Wielkiej Brytanii. Gospodarstwa te uczestniczyły w badaniach prowadzonych przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka, w którym polską stroną w części

naukowej reprezentuje Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie przy współpracy z Katedrą Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw SGGW w Warszawie.

Obliczenie podstawowych parametrów organizacyjno-produkcyjnych wykazało, że jedynie grupa gospodarstw o najmniejszym stadzie krów mlecznych, które nie przekracza 49 sztuk, wyróżniała się na tle pozostałych grup gospodarstw. Szczególnie można to zaobserwować w przypadku najwyższych w tej grupie nakładów pracy potrzebnych na wyprodukowanie 1 tony ECM i średniorocznej mleczności krów, która była niższa o około 1400 kg ECM w porównaniu z pozostałymi grupami.

Badając koszty produkcji mleka w poszczególnych grupach gospodarstw można wskazać na to, że ich wielkość była determinowana głównie trzema rodzajami kosztów, a mianowicie kosztami pasz, utrzymania maszyn i urządzeń (włącznie z amortyzacją) oraz czynników zewnętrznych. Łącznie udział tych kosztów w kosztach całkowitych był zbliżony w każdej grupie gospodarstw i wynosił około 80%.

Różnice w kosztach produkcji mleka obejmujących koszty bezpośrednie i pośrednie (rzeczywiste i szacunkowe) pomiędzy badanymi grupami gospodarstw dochodziły do poziomu 5 euro na 100 kg ECM. Różnica taka występowała w przypadku porównania kosztów gospodarstw znajdujących się w grupie o wielkości stada od 50 do 99 sztuk i gospodarstw będących w grupie o stadzie mniejszym niż 50 sztuk. Należy także wskazać, że w grupie o najmniejszym stadzie koszty bezpośrednie i pośrednie razem były najniższe.

Analiza całkowitych kosztów produkcji uwzględniających koszty pracy własnej wykazała, że wraz ze wzrostem stada malały koszty całkowite produkcji mleka. Wyjątkowa sytuacja miała miejsce w gospodarstwach o najmniejszym stadzie, w których w momencie uwzględnienia w kosztach produkcji kosztów pracy własnej koszty te wzrastały ponaddwukrotnie. Pozwala to na stwierdzenie, że gospodarstwa o niewielkim stadzie krów racjonalizowały swoje wydatki, jednak odbywało się to kosztem wysokim nakładów pracy własnej. Podobne wnioski ze swoich badań nad wpływem wielkości stada na koszty produkcji mleka zaprezentowali Mańko [2007] i Skarżyńska [2012].

Badania nad opłacalnością produkcji wykazały, że jedynie dochodowość liczona na poziomie dochodu rolniczego brutto pozwalała osiągać badanym gospodarstwom (bez względu na wielkość stada) opłacalność produkcji. Po pogłębieniu analizy o pozostałe dwie kategorie dochodowości, którymi były dochód rolniczy netto oraz dochód rolniczy o opłatę pracy własnej, gospodarstwami o najwyższej opłacalności (najniższej stracie) produkcji mleka stały się gospodarstwa z grupy o wielkości stada powyżej 300 sztuk. Analiza wykazała także, że jedynie we wspomnianej grupie gospodarstw wszystkie kategorie dochodowości w badanym okresie zapewniały opłacalność produkcji mleka (wyjątkiem był 2009 rok).

#### LITERATURA

- Goraj L., Mańko S. 2011: *Model szacowania pełnych kosztów działalności gospodarstw rolnych*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, nr 3, s. 28-58.
- Mańko S. 2007: *Wpływ wielkości stada i wydajności jednostkowej krów na koszty produkcji mleka*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, T. 93, z. 2, s. 37-45.
- Sass R. 2007: *Wielkość stada a dochód z zarządzania w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, T. 93, z. 2, s. 71-79.
- Skarżyńska A. 2012: *Wpływ wydajności mlecznej krów na opłacalność produkcji mleka*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” nr 1, s. 90-111, s. 28-58.
- Ziętara W. 2007: *Ekonomiczne i organizacyjne problemy produkcji mleka przy wysokiej wydajności jednostkowej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, T. 93, z. 2, s. 27-36.

*Artur Wilczyński*

## IMPACT OF DAIRY HERD SIZE ON MILK PRODUCTION COSTS AND PROFIT

## Summary

The paper presents the differentiation of milk production profitability and its relationship with dairy herd size. All analysed farms were specialized in dairy production and form a well-run group in four EU countries (Germany, Poland, Great Britain and Netherlands). The study includes analysis of costs of milk production and its variability in 2006-2010. On the basis of results of the executed analysis it is visible that three types of costs determine its level. This was a feed costs, maintenance of machinery, vehicles and buildings (with depreciation) and land, labour and capital inputs. In all group of farms only gross agricultural income show a profitability of dairy production. When the costs of milk production included depreciation and opportunity labour costs only large farms with herd size above 300 cows were profitable.

Adres do korespondencji  
dr Artur Wilczyński  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
ul. K. Janickiego 31  
71-270 Szczecin  
tel. (91) 449 68 75  
e-mail: artur.wilczynski@zut.edu.pl



## ZMIENNOŚĆ CEN MLEKA A PROFIL RYZYKA W GOSPODARSTWACH MLECZNYCH

*Ewa Kołoszycz*

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie  
Kierownik: prof. dr hab. Michał Świtłyk

Słowa kluczowe: zmienność cen, ryzyko, rentowność aktywów, symulacje, gospodarstwa modelowe

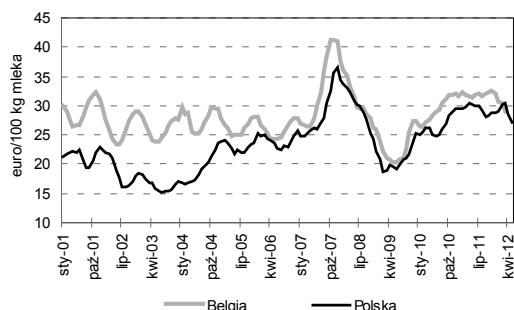
*Key words: price volatility, risk, return on assets, simulations, typical farms*

**S y n o p s i s.** W opracowaniu oszacowano wpływ zmienności cen mleka na poziom rentowności aktywów w gospodarstwach modelowych w latach 2012-2016. Analizę przeprowadzono, wykorzystując model TIPI-CAL oraz przeprowadzając symulacje metodą Monte-Carlo. Wyniki uzyskane w toku przeprowadzonej symulacji wskazują na dużą zmienność wskaźników rentowności, nawet przy założeniu wzrostu ceny mleka na poziomie średniej z lat 2007-2012 istnieje ryzyko osiągnięcia rentowności aktywów.

### WSTĘP

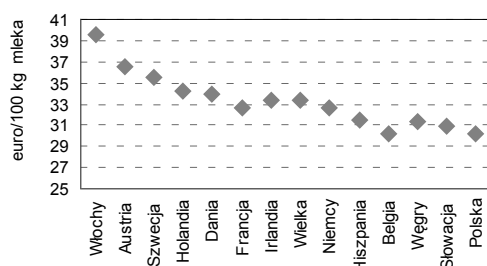
Zmiany wspólnej polityki rolnej (WPR) zmierzają do odchodzenia od stosowania instrumentów ochrony rynku, a przede wszystkim od wspierania cen produktów rolnych. Takie działania powodują coraz większą ekspozycję producentów rolnych na ryzyko niestabilności osiągniętych dochodów. Zaproponowane przez Komisję Europejską rozwiązania związane ze stabilizacją dochodów są nowymi instrumentami w Europie i tylko w zakresie działania funduszy wzajemności i ubezpieczeń można mówić o znajomości efektów ich zastosowania w gospodarstwach [Melyukhina 2011].

Wzrost zmienności cen mleka na rynku europejskim i światowym jest zjawiskiem obserwowanym od 2007 r. Zarówno wzrosty cen, jak i ich spadki osiągnęły poziomy nieodnotowywane w ostatnich kilku dekadach. Badania przeprowadzone przed 2008 r. wskazywały, że gospodarstwa mleczne charakteryzowały się osiąganiem nieco niższych dochodów rolniczych niż inne typy gospodarstw, ale jednocześnie charakteryzowały się niższym poziomem ryzyka poniesienia strat. Jednym z podstawowych czynników, które miały wpływ na ową stabilność gospodarstw, były ceny mleka [Majewski i in. 2007]. W ostatnich latach wielu badaczy wskazuje, że zmienność cen mleka, która występowała na rynku w ciągu ostatnich 5 lat, utrzyma się, a być może będzie się pogłębiała [O'Connor 2009,



Rysunek 1. Średnie miesięczne ceny skupu mleka uzyskiwane w gospodarstwach w Polsce i Belgii w latach 2001-2012 (euro/100 kg)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, Statistics Belgium, NBP.



Rysunek 2. Średnie ceny skupu mleka w maju 2012 r. uzyskiwane w gospodarstwach w wybranych krajach UE (euro/100 kg)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.dairyco.org.uk/>

Z belgijskich danych wynika, że przed 2007 r. występowała zmienność cen mleka w okresach rocznych; na podobną sytuację wskazują polskie badania [Matysik-Pejas 2007]. Od 2009 r. do początku 2012 r. ceny skupu mleka charakteryzowały się silniejszą tendencją wzrostową niż przed kryzysem w 2008 r. W pierwszych miesiącach 2012 r. odnotowano wyraźne spadki cen, które być może są sygnałem nadejścia kolejnego kryzysu na rynku mleka oraz impulsem do wszczęcia działań interwencyjnych na rynku w celu uniknięcia podobnej zapaści, która nastąpiła w 2008 r.

Celem pracy<sup>1</sup> jest ocena wpływu wzrostu zmienności cen mleka na profil ryzyka w wybranych gospodarstwach mlecznych w Polsce w latach 2012-2016.

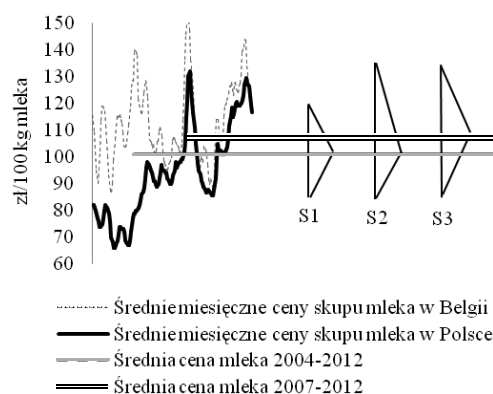
Jongeneel i in. 2010, Stephenson 2009]. Rosnąca zmienność cen to jedno z największych wyzwań dla producentów mleka. Ze względu na charakter produkcji mleka, która jest procesem ciągłym o długich cyklach produkcyjnych, dla producentów mleka zasadnicze znaczenie ma zapewnienie płynności finansowej i przewyższanie pojawiających się kryzysów na rynku.

Wzrost zmienności cen mleka nie ominął polskiego rynku. Z danych GUS wynika, że w latach 1993-2007 następował wyraźny wzrost cen mleka, co było wynikiem zmian rynkowych, a później dostosowywaniem do jednolitego rynku europejskiego. W krajach Europy Zachodniej, np. Belgii, do 2007 r. ceny ulegały wahaniom, ale nie były one na tyle duże, aby ich przewidywalność była ograniczona [van Winsen i in. 2011]. W 2007 r. ceny mleka osiągnęły tam najwyższy, nienotowany dotąd poziom (w listopadzie wynosiły 42,25 euro/100 kg), po czym nastąpił ich wyraźny spadek. W ostatnich miesiącach 2011 r. zarówno w Polsce, jak i w Belgii ceny osiągnęły najwyższy poziom od 2007 r.

<sup>1</sup> Badania są prowadzone w ramach międzynarodowego projektu badawczego niewspółfinansowanego nr DWM/N68/EDF-IFCN-AB/2008 pt. *Międzynarodowa Sieć Gospodarstw Porównawczych – Bydło Mleczne, Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka, Agri benchmark – żywiec wołowy. Konkurencyjność produkcji mleka i żywca wołowego w Polsce i na świecie*, przyznanego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją nr 203/N-EDF-IFCN-AB/2008/0.

## MATERIAŁ I METODY

Do analizy wpływu zmienności cen mleka wykorzystano dane z trzech gospodarstw modelowych specjalizujących się w produkcji mleka. Dane pierwotne wykorzystane w badaniach zostały zebrane w gospodarstwach przy wykorzystaniu metody wywiadu standaryzowanego, a następnie poddane weryfikacji podczas dyskusji panelowych. Ta metoda zbierania danych jest stosowana w Międzynarodowej Sieci Gospodarstw Porównawczych (*International Farm Comparison Network – IFCN*) w celu dokonywania porównań kosztów produkcji mleka w gospodarstwach na świecie [Deblitz i in. 2005]. Podstawowe parametry gospodarstw zawarto w tabeli 1., po czym dane wprowadzono do modelu TIPI-CAL (*Technology Impact and Policy Impact Calculations*), który jest wieloletnim modelem rekursywnym, zarówno deterministycznym, jak i stochastycznym.



Rysunek 3. Scenariusze cenowe przyjęte w badaniach

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1. Podstawowe parametry analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	PI-15	PI-65	PI-110
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego [tys. zł]	12	57	245
Powierzchnia użytków rolnych własnych i dzierżawionych [ha]	32	100	98
Liczba krów [szt.]	15	65	110
Wydajność mleczna od krowy [kg/krowa/rok]	6613	8535	9085

Źródło: obliczenia własne.

W celu analizy wpływu zmienności cen założono trzy scenariusze cenowe mleka. W pierwszym scenariuszu cenowym (S1) przyjęto zmienność cen, jaką notowano w Belgii w latach poprzedzających rok 2007, obliczono cenę średnią z okresu 2004-2012 oraz przyjęto cenę maksymalną wyższą od przeciętnej o 18,57% oraz minimalną stanowiącą 84,67% średniej ceny z lat 2004-2012, przy czym nie niższej niż średnia miesięczna odnotowana w latach 2004-2012. Drugi scenariusz (S2) zakładał przyjęcie tej samej średniej ceny mleka z lat 2004-2012, ale wzrost zmienności cen miał się zawierać w przedziale od 85,58 do 132 zł/100 kg mleka. Trzeci scenariusz (S3) prognozował wzrost średniej ceny mleka do poziomu 107,69 zł, obliczonej jako średnia cena z okresu 07.2007-05.2012, oraz utrzymanie zmienności cen z lat 2007-2012.

Jako zmienną wyjściową prezentującą profil ryzyka w gospodarstwie wybrano średnią wartość wskaźnika rentowności aktywów (ROA) w latach 2012-2016. Za miarę zmienności przyjęto odchylenie standardowe od wartości średnich tego wskaźnika [van Wiesen i in. 2011].

Wskaźnik rentowności aktywów został obliczony według równania (1):

$$ROA = \frac{\text{wartość dodana netto} - \text{czynsze} - \text{koszty pracy}}{\text{średnia wartość aktywów}} \quad (1)$$

Koszty pracy stanowiły sumę kosztów pracy najemnej oraz kosztów pracy własnej rolnika i członków rodziny, obliczone na podstawie średniej stawki płacy pracowników zatrudnionych w gospodarstwach w regionie.

Aby ocenić wpływ zmienności cen mleka na profil ryzyka w gospodarstwie w latach 2012-2016, założono rozkład trójkątny cen mleka. Ceny średnie w poszczególnych scenariuszach cenowych stanowiły wartość najbardziej prawdopodobną, która z wartościami

Tabela 2. Prognoza zmian wybranych składników kosztów w gospodarstwach

Rodzaj kosztów	Wielkość w 2016 r. (2011=100%)
Energia elektryczna	122
Wynagrodzenia	128
Nawozy, środki ochrony roślin	110
Pasze treściwe	111
Wydajność mleczna krów	109

Źródło: obliczenia własne.

minimalnymi i maksymalnymi w przyjętych scenariuszach cenowych stanowiły dane wejściowe w symulacjach Monte-Carlo, zastosowane w aplikacji @Risk. Natomiast danymi wyjściowymi były średnie wskaźniki rentowności aktywów w analizowanym okresie. Dodatkowo metodą ekstrapolacji trendów opracowano prognozy wydajności mlecznej krów oraz metodą ekspercką prognozy kształtowania się podstawowych składników kosztów w gospodar-

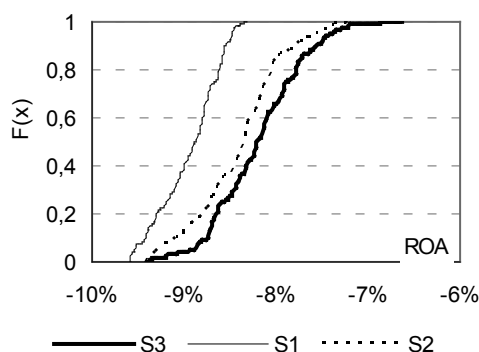
stwach (tab. 2.).

## WYNIKI BADAŃ

Wskaźniki rentowności osiągnęte w gospodarstwach znacznie się od siebie różniły w poszczególnych scenariuszach. W wyniku przeprowadzonych symulacji w gospodarstwie o najmniejszym stadzie krów i najniższej wydajności mlecznej (PI-15), wskaźniki rentowności aktywów przyjmowały wartości ujemne. Nawet po zastosowaniu wyższej średniej ceny mleka, w scenariuszu S3 sytuacja nie uległa wyraźnej poprawie. Pomimo niskiej zmienności osiągniętych wskaźników, majątek gospodarstwa pozostał nierentowny.

Należy zwrócić uwagę, że konstrukcja wskaźnika rentowności aktywów wymaga pomniejszenia wartości dodanej w gospodarstwie o koszt pracy, w przypadku tego gospodarstwa o koszt pracy własnej. Z badań Stanisława Mańko [2007] wynika, że w gospodarstwach utrzymujących niewielką liczbę krów o niskiej wydajności mlecznej jednostkowy koszt produkcji uwzględniający tylko wydatki pieniężne jest najniższy, a koszt uwzględniający również umowny koszt pracy własnej – bardzo wysoki.

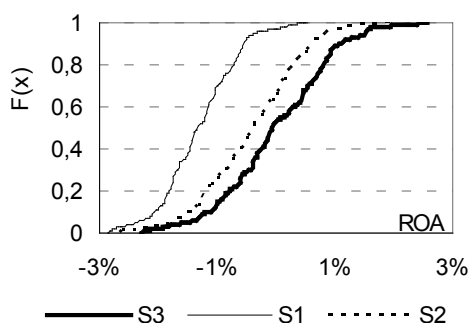
Drugie z analizowanych gospodarstw (PI-65) charakteryzowało się lepszymi wartościami wskaźników, jednak i w nim istniało ryzyko deficytowości majątku. Najniższe wartości wskaźniki ROA przyjmowały w scenariuszu S1, w nim ryzyko osiągnięcia ujemnego ROA było najwyższe. W dwóch pozostałych scenariuszach szanse na osiągnięcie dodatnich wartości wskaźników rentowności majątku wzrosły, jednak ryzyko deficytowości nadal było poważne.



Statystyki	Wielkości w scenariuszu cenowym [%]		
	S1	S2	S3
Wartość min.	-9,6	-9,4	-9,4
Wartość maks.	-8,3	-7,1	-6,6
Średnia	-8,9	-8,4	-8,2
Odchylenie standardowe	0,33	0,48	0,49
Mediana	-8,9	-8,3	-8,2
Ryzyko ROA	100	100	100

Rysunek 4. Dystrybuanty średnich ROA oraz ich podstawowe statystyki opisowe w gospodarstwie PI-15 w różnych scenariuszach cenowych w latach 2012-2016

Źródło: obliczenia własne

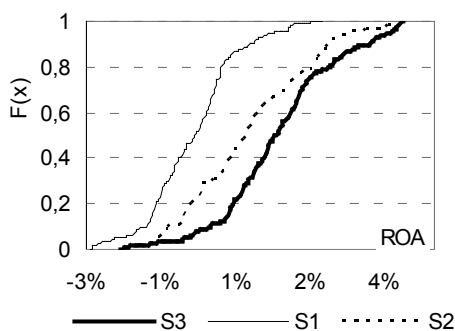


Statystyki	Wielkości w scenariuszu cenowym [%]		
	S1	S2	S3
Wartość min.	-2,9	-2,7	-2,3
Wartość maks.	0,5	1,9	2,6
Średnia	-1,3	-0,4	0,02
Odchylenie standardowe	0,6	0,8	0,9
Mediana	-1,3	-0,4	-0,1
Ryzyko ROA	97	64	53

Rysunek 5. Dystrybuanty ROA oraz ich podstawowe statystyki opisowe w gospodarstwie PI-65 w różnych scenariuszach cenowych w latach 2012-2016

Źródło: obliczenia własne.

Wyniki przeprowadzonych symulacji w największym z analizowanych gospodarstw (PI-110) wskazują, że w każdym z przyjętych scenariuszy cenowych osiągnięcie pozytywnego ROA było obarczone najmniejszym ryzykiem spośród analizowanych gospodarstw. Najniższe wskaźniki ROA osiągnięto w scenariuszu S1, który zakładał stabilne, ale niskie ceny mleka. W pozostałych scenariuszach średni wskaźnik ROA przyjmował wartości dodatnie, a ryzyko deficytowości zmalało do 8% w scenariuszu zakładającym średnie ceny z okresu 07.2007-05.2012.



Statystyki	Wielkości w scenariuszu cenowym [%]		
	S1	S2	S3
Wartość min.	-2,4	-1,7	-1,8
Wartość maks.	2,2	3,8	3,9
Średnia	-0,3	0,8	1,4
Odchylenie standardowe	0,9	1,2	1,2
Mediana	-0,3	0,7	1,3
Ryzyko ROA	65	29	8

Rysunek 6. Dystrybuanty ROA oraz ich podstawowe statystyki opisowe w gospodarstwie PI-110 w różnych scenariuszach cenowych w latach 2012-2016

Źródło: obliczenia własne.

## PODSUMOWANIE

Wskaźniki rentowności w analizowanym okresie w dużym stopniu wynikały z sytuacji ekonomicznej gospodarstw z okresu wejściowego, czyli lat 2007-2011. Stworzone scenariusze cenowe i wykorzystanie symulacji możliwych wartości cen mleka są jedynie próbą określenia potencjalnej sytuacji wybranych gospodarstw mlecznych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że ryzyko deficytowości majątku istnieje w każdym z analizowanych gospodarstw. Dwa pierwsze scenariusze cenowe odzwierciedlają pewne uwarunkowania, które istniały na polskim rynku mleka w ostatniej dekadzie: niższe ceny mleka w okresie przed kryzysem i duża ich zmienność po 2007 r. Liberalizacja rynku mleka może spowodować wzrost zmienności cen tego surowca, co już się obserwuje w UE, jednak zasadniczym problemem dla rolników jest średnia cena mleka oraz poziom, do którego ona się obniży w nadchodzących miesiącach lub latach. Badania wykazały, że najniższe ryzyko w przyjętych założeniach istnieje w gospodarstwie o największym stadzie krów, a najmniejsze gospodarstwo może zmagać się z problemem rentowności.

## LITERATURA

- Deblitz C., Hemme T. Isermeyer F., Plessmann F. 2005: *A Global Project for Comparative Farm Analysis: The International Farm Comparison Network IFCN*, 15<sup>th</sup> Congress, Campinas SP, Brazil, August 14-19, International Farm Management Association.
- Jongeneel R., van Berkum C., de Bont C., van Bruchem C., Helming J., Jager J. 2010: *European dairy policy in the years to come: Quota abolition and competitiveness*, LEI report 2010-017, Wageningen.
- Majewski E., Wąs A., Guba W., Dalton G. 2007: *Oszacowanie ryzyka dochodów rolniczych w gospodarstwach mlecznych na tle gospodarstw innych kierunków produkcji w warunkach różnych scenariuszy polityki rolnej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, T. 93, z. 2, s. 98-106.
- Mańko S. 2007: *Wpływ wielkości stada i wydajności mlecznej krów na koszty produkcji mleka*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, T. 93, z. 2, s. 37-45.
- Matysik-Pejas R. 2007: *Sezonowość skupu mleka oraz jego cen przed i po wprowadzeniu systemu kwotowania w Polsce*, „Problemy Rolnictwa Światowego” t. XVII, s. 258-266.

- Melyukhina O. 2011, *Risk management in agriculture in the Netherlands*, OECD Food, Agriculture and Fisheries, Working Papers, No. 41, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5kgj-0d51qn48-en>.
- O'Connor D., Keane M., Barnes E. 2009: *Measuring Volatility in Dairy Commodity Prices*, 113<sup>th</sup> Seminar, September 3-6, 2009, Chania, Crete, Greece 58106, European Association of Agricultural Economists, [[www.purl.umh.edu/58106](http://www.purl.umh.edu/58106)].
- Stephenson M. W. 2009: *Milk Price Volatility: What's Old is New (but what's new is different)* (prezentacja PowerPoint), Agricultural Outlook Forum 2009, United States Department of Agriculture, <http://purl.umh.edu/51601>.
- van Winsen F., Wauters E., Lauwers L. H., de Mey Y., Van Passel S., Vancauterem M. 2011: *Increase in milk price volatility experienced by Flemish dairy farmers: A change in risk profile*, 2011 International Congress, August 30-September 2, Zurich, Switzerland, European Association of Agricultural Economists, <http://purl.umh.edu/115758>.

*Ewa Kołoszycz*

#### MILK PRICE VOLATILITY AND RISK PROFILE ON DAIRY FARMS

##### Summary

In the paper the impact of volatility in milk prices on return on assets (ROA) of assets in the model farms in the years 2012-2016 was estimated. The analysis was performed using a TIPI-CAL model and carrying out simulations using Monte-Carlo. The results, obtained in the course of the simulation, indicate a large variation of return on assets, even if the milk price increase on average from the years 2007-2012 there is a risk concerning the viability of assets on farms.

Adres do korespondencji:  
dr Ewa Kołoszycz  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny  
Wydział Ekonomiczny  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
ul. K. Janickiego 31, p. 218  
tel. 91 44 96 876  
e-mail: [ewa.koloszycz@zut.edu.pl](mailto:ewa.koloszycz@zut.edu.pl)

## EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA PRODUKCJI MLEKA W WYBRANYCH EUROPEJSKICH GOSPODARSTWACH W LATACH 2008-2010

*Robert Rusielik<sup>1</sup>, Michał Śwityk<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Kierownik Katedry: prof. dr hab. Michał Śwityk

<sup>2</sup>Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk  
Dyrektor Instytutu: dr Mirosław Drygas

Słowa kluczowe: DEA, SFA, efektywność techniczna, produkcja mleka

*Key words: DEA, SFA, efficiency, milk production*

S y n o p s i s. Obliczono wskaźniki efektywności technicznej w gospodarstwach zajmujących się produkcją mleka. Analiza wykazała, że poziom wskaźników efektywności w poszczególnych krajach zmienia się w zależności od zastosowanego modelu ekonometrycznego. Wykazano, że występują różnice w poziomie efektywności analizowanych krajów w poszczególnych latach. Najwięcej gospodarstw prowadzących efektywną produkcję mleka występuje w Holandii, Polsce, Irlandii, Francji, Ukrainie, Hiszpanii i Słowacji.

### WSTĘP

Produkcja mleka jest jedną z najbardziej istotnych gałęzi produkcji rolniczej. Efektywność produkcji mleka zależy z jednej strony od opłacalności produkcji, którą determinuje poziom przychodów i kosztów, oraz rodzaj zastosowanej technologii, z drugiej strony od opłacalności tej produkcji w danym kraju. Istnieje potrzeba analizy porównawczej efektywności produkcji mleka zarówno pomiędzy gospodarstwami poszczególnych krajów, jak i pomiędzy gospodarstwami o zróżnicowanej technologii produkcji. Taką możliwość daje Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka (ang. *European Dairy Farmers – EDF*), które zrzesza producentów mleka w Europie, przetwórców, doradców i instytucje zajmujące się tą tematyką. Badania obejmują lata 2008-2010, a ich celem<sup>1</sup> jest określenie efektywności technicznej produkcji mleka gospodarstw poszczególnych krajów stowarzyszonych w EDF.

<sup>1</sup> Badania są prowadzone w ramach międzynarodowego projektu badawczego niewspółfinansowanego nr DWM/N68/EDF-IFCN-AB/2008 pt. *Międzynarodowa Sieć Gospodarstw Porównawczych – Bydło Mleczne, Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka, Agri benchmark – żywica wołowy. Konkurencyjność produkcji mleka i żywca wołowego w Polsce i na świecie*, przyznanego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją nr 203/N-EDF-IFCN-AB/2008/0.



## MATERIAŁ BADAWCZY

Do badań zostały wykorzystane dane gromadzone w EDF. Jednolity system zbierania danych pozwala na porównania wyników ekonomicznych produkcji mleka w różnych krajach i w różnych systemach produkcji. Oprócz danych dotyczących charakterystyki gospodarstw, tj.: struktury, systemu produkcyjnego, formy prawnej, stada, powierzchni i struktury gruntów, siły roboczej i dodatkowych działalności, gromadzone są szczegółowe dane dotyczące dochodów i kosztów. Wg systematyki przyjętej w EDF na przychody całkowite składają się przychody:

- ze sprzedaży mleka,
- ze sprzedaży zwierząt,
- z tytułu płatności bezpośrednich i rozliczenia VAT,
- pozostałe przychody.

Do kosztów całkowitych zaliczane są natomiast następujące pozycje:

- koszty bezpośrednie – zakup zwierząt, koszty usług weterynaryjnych oraz leków, inseminacji, zakupu pasz, pozostałe koszty związane z produkcją zwierzęcą, koszty materiału siewnego, nawożenia, ochrony roślin, pozostałe koszty związane z produkcją roślinną,
- koszty pracy – koszty wynagrodzeń, koszty alternatywne rodzinnej siły roboczej, koszty usług obcych, paliwa, energii, utrzymania maszyn, amortyzacji maszyn, koszty alternatywne maszyn,
- koszty budynków – koszty dzierżawy budynków, utrzymania budynków, amortyzacji budynków, koszty alternatywne budynków,
- koszty ziemi – koszty dzierżawy ziemi, utrzymania ziemi, podatek rolny, koszty alternatywne ziemi,
- koszty kwoty mlecznej – koszty dzierżawy kwoty mlecznej, kara za przekroczenie kwoty mlecznej, koszty alternatywne kwoty mlecznej,
- inne koszty.

Prezentowane badania obejmują wyniki ekonomiczne gospodarstw EDF w latach 2008-2010. W 2008 roku próba obejmowała 269 gospodarstw, w roku 2009 gospodarstw było 279, natomiast w roku 2010 było ich 288. Dane na temat liczby badanych gospodarstw w poszczególnych latach i krajach zamieszczono w tabeli 1. Obok nazwy kraju ujęto także dwuliterowy kod w standardzie ISO 3166, który jest stosowany także w pozostałej części opracowania.

Tabela 1. Liczba badanych gospodarstw w poszczególnych krajach Europy

Kraj	Liczba gospodarstw w roku		
	2008	2009	2010
Austria (AT)	3	3	2
Belgia (BE)	15	17	14
Szwajcaria (CH)	8	4	7
Czechy (CZ)	4	5	5
Niemcy (DE)	33	37	36
Dania (DK)	3	9	14
Hiszpania (ES)	18	21	26
Francja (FR)	34	26	32
Irlandia (IE)	17	11	12
Włochy (IT)	3	6	4
Luksemburg (LU)	11	12	48
Holandia (NL)	43	46	28
Polska (PL)	26	34	28
Rosja (RU)	1		1
Szwecja (SE)	9	11	19
Słowacja (SK)	13	17	13
Ukraina (UA)	4	2	7
Wielka Brytania (UK)	24	18	18
Razem	269	279	288

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EDF.

## METODY BADAŃ

Pomiar efektywności technicznej wykonano z wykorzystaniem dwóch metod zaliczanych do analizy granicznej, tj. metody nieparametrycznej Data Envelopment Analysis (DEA) i parametrycznej Stochastic Frontier Analysis (SFA). Dla każdej z metod zostały zastosowane dwa alternatywne modele. Dla metody DEA zastosowano model CCR zakładający stałe efekty skali [Charnes i inni 1978] i model BCC zakładający zmienne efekty skali [Banker i inni 1984]. Zastosowanie tych modeli umożliwiło obliczenie efektywności skali (SE) dla badanych gospodarstw. Dla metody SFA zastosowano model BC1 [Battese, Coelli 1992] i model BC2 [1995].

Modele CCR i BCC wykorzystują jedną z najbardziej popularnych technik zaproponowanych w pracy *Production Frontiers* [Färe i in. 1995]. Do obliczenia efektywności technicznej wykorzystuje się koncepcję pomiaru efektywności przedstawioną w książce *An introduction to efficiency and productivity analysis* [Coelli i in. 1998]. Koncepcja ta zakłada, że na całkowitą efektywność ekonomiczną wpływają dwa składniki: efektywność techniczna i efektywność alokacyjna. W zastosowanej metodzie efektywność techniczna to relacja rzeczywistej produktywności do możliwie najwyższej produktywności. Na podstawie danych można oszacować krzywą efektywności, którą wyznaczają obiekty efektywne. Poza tą krzywą znajdują się obiekty wykazujące się pewnym stopniem nieefektywności i za pomocą tej krzywej można ten stopień obliczyć. Ogólnym założeniem tej metody jest to, że efektywność danego czynnika produkcji jest ilorazem danego nakładu do zamierzonego efektu a rozwijając to do sytuacji wielowymiarowej, można przyjąć, że dysponując  $s$  – efektami i  $m$  – nakładami, efektywność przyjmuje postać:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_s y_s}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m},$$

gdzie:

- $y_r$  – wartość efektu,
- $u_r$  – waga efektu,
- $x_i$  – wartość nakładu,
- $v_i$  – waga nakładu.

Sprowadzenie nakładów i efektów do wielkości syntetycznych daje możliwość obliczenia współczynnika efektywności technicznej. Dla każdego obiektu rozwiązuje się zadanie programowania liniowego, gdzie obliczany współczynnik efektywności ma postać funkcji celu poddanej maksymalizacji, przy czym zmiennymi optymalizowanymi są wagi efektów i wagi nakładów.

W publikacji *Measuring the efficiency of decision making units* autorzy [Charnes i in. 1978] przedstawili sposób rozwiązania tej funkcji dzięki metodzie programowania liniowego. Mając obliczoną efektywność techniczną dla modeli CCR i BCC, można za pomocą tych modeli obliczyć również efektywność skali (SE). Jeśli występuje różnica pomiędzy wynikami efektywności technicznej obliczonej dla modelu CCR i BCC, to znaczy, że dane gospodarstwo ma nieefektywną skalę. Stopień tej nieefektywności został również obliczony i zaprezentowany w badaniach.

Do pomiaru efektywności metodami BC1 i BC2 wykorzystano koncepcję zaproponowaną przez Aignera, Lovella i Schmidta [1977] oraz Meeussena i van den Broecka [1977], która wykorzystuje stochastyczną funkcję produkcji przedstawioną w następujący sposób:

$$\ln(y_i) = x_i\beta + v_i - u_i, \text{ dla } i=1,2, \dots, N,$$

gdzie:

$\ln$  – logarytm naturalny,

$y_i$  – produkcja,

$x_i$  – wektor wartości zmiennych objaśniających,

$\beta$  – estymowany wektor nieznanych parametrów,

$v_i$  – składniki losowe mające niezależne identyczne rozkłady normalne o średniej zero i skończonej wariancji ( $\sigma_v^2$ ),

$u_i$  – nieujemna zmienna losowa reprezentująca nieefektywność.

Mając oszacowaną funkcję graniczną, można oszacować dla każdego obiektu (w relacji do oszacowanej funkcji) efektywność techniczną (TE):

$$TE_i = \frac{y_i}{\exp(x_i\beta)} = \frac{\exp(x_i\beta - u_i)}{\exp(x_i\beta)} = \exp(-u_i).$$

Tabela 2. Podstawowe dane statystyczne dotyczące produkcji mleka w analizowanych gospodarstwach w euro/100kg FCM

Wyszczególnienie	Wielkość stada krów [szt.]	Przychody ze sprzedaży mleka i zwierząt	Koszty weterynaryjne, leki, inseminacja	Koszty pasz z zakupu	Koszty zwierząt z zakupu i pozostałe koszty związane z produkcją zwierzęcą	Koszty związane z produkcją roślinną	Koszty pracy	Koszty paliwa i energii
Rok 2008		n=269						
Minimum	14	26,5	0,3	0,0	0,5	0,0	6,1	0,3
Maksimum	2738	67,0	4,6	29,8	15,0	22,1	36,9	8,4
Średnia	199	40,0	1,8	9,2	2,9	2,6	16,3	2,0
Odchylenie standardowe	288	5,4	0,7	5,1	2,3	2,3	5,7	1,1
Rok 2009		n=279						
Minimum	14	17,4	0,4	0,0	0,3	0,0	3,0	0,0
Maksimum	1588	55,8	8,0	41,2	14,4	8,4	43,0	11,7
Średnia	202	32,3	1,8	9,2	2,5	2,2	15,9	1,9
Odchylenie standardowe	244	6,3	0,8	5,2	1,8	1,4	5,6	1,0
Rok 2010		n=288						
Minimum	15	22,5	0,4	0,4	0,4	0,0	6,1	0,4
Maksimum	1909	64,5	4,7	28,3	17,0	7,5	57,4	6,8
Średnia	221	34,0	1,8	9,0	2,5	2,2	16,0	2,0
Odchylenie standardowe	265	5,6	0,7	4,5	2,0	1,3	6,1	1,0

Źródło: badania własne.

Estymację można wykonać poprzez stosowanie metod ekonometrycznych. Popularna w tym przypadku jest metoda najmniejszych kwadratów.

Do modelu przyjęto następujące zmienne ( $Y$  – efekt,  $X$  – nakłady):

$Y1$  – przychody ze sprzedaży mleka i zwierząt,

$X1$  – koszty weterynaryjne, leki i inseminacja,

$X2$  – koszty pasz z zakupu,

$X3$  – koszty zwierząt z zakupu i pozostałe koszty związane z produkcją zwierzęcą,

$X4$  – koszty związane z produkcją roślinną,

$X5$  – koszty pracy,

$X6$  – koszty paliwa i energii.

Do obliczenia efektywności produkcji mleka zmienne zostały przeliczone w euro na 100 kg ECM (*Energy Corrected Milk*), tj. mleka o skorygowanej wartości białka 3,3% i tłuszczu 4%. W tabeli 2. przedstawiono podstawowe statystyki zmiennych przyjętych do modelu.

### EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA PRODUKCJI MLEKA

Dla wszystkich gospodarstw obliczono współczynniki efektywności technicznej produkcji mleka dla stałych (CRS) i zmiennych efektów skali (VRS) oraz wskaźnik efektywności skali (SE) przy zastosowaniu nieparametrycznej metody DEA oraz wskaźniki efektywności technicznej dla parametrycznych modeli BC1 i BC2. Ze względu na wymagania redakcyjne w niniejszej publikacji zaprezentowano jedynie syntetyczne wyniki badań dla poszczególnych

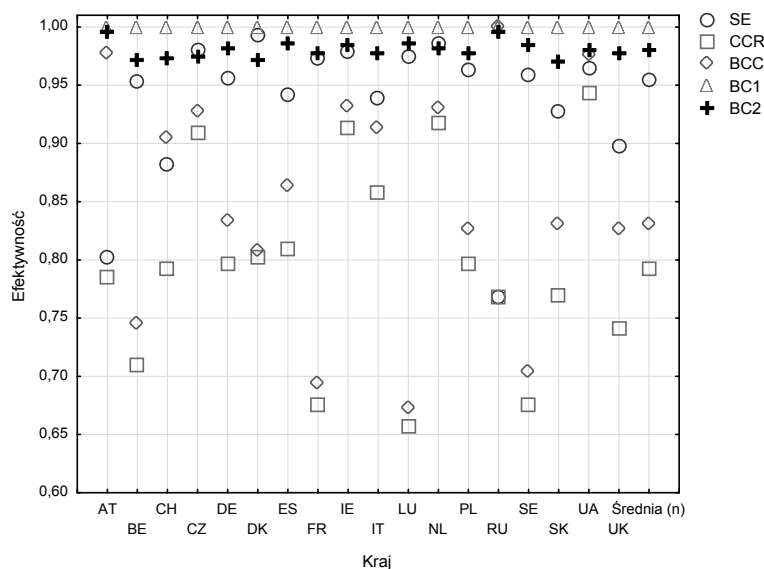
państw należących do EDF. Utrudnia to wnioskowanie, ponieważ kraje te były reprezentowane przez różną liczbę gospodarstw.

Tabela 3. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw EDF w 2008 r.

Kraj	DEA			SFA	
	SE	CCR	BCC	BC1	BC2
AT	0,8018	0,7858	0,9780	0,9982	0,9957
BE	0,9530	0,7103	0,7457	0,9982	0,9714
CH	0,8813	0,7923	0,9046	0,9982	0,9736
CZ	0,9799	0,9086	0,9274	0,9982	0,9747
DE	0,9561	0,7966	0,8340	0,9982	0,9817
DK	0,9924	0,8025	0,8086	0,9982	0,9720
ES	0,9418	0,8090	0,8633	0,9982	0,9862
FR	0,9735	0,6762	0,6937	0,9982	0,9776
IE	0,9792	0,9132	0,9316	0,9982	0,9838
IT	0,9389	0,8578	0,9133	0,9982	0,9774
LU	0,9746	0,6567	0,6731	0,9982	0,9861
NL	0,9861	0,9181	0,9310	0,9982	0,9809
PL	0,9625	0,7962	0,8260	0,9982	0,9771
RU	0,7674	0,7674	1,0000	0,9984	0,9954
SE	0,9587	0,6748	0,7044	0,9982	0,9838
SK	0,9277	0,7689	0,8302	0,9982	0,9701
UA	0,9641	0,9429	0,9753	0,9982	0,9798
UK	0,8969	0,7415	0,8271	0,9982	0,9777
Średnia	0,9543	0,7923	0,8309	0,9982	0,9795

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2009.

W 2008 roku badaniami zostało objętych 269 gospodarstw, z tego 26 z Polski. Średnia efektywność skali dla badanej próby wyniosła 0,9543. Największą średnią efektywność skali spośród analizowanych krajów odnotowano w duńskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,9924, natomiast najmniejszą odnotowano w jedynym rosyjskim gospodarstwie i wyniosła ona 0,7674. Wskaźniki powyżej średniej dla całej próby odnotowano w gospodarstwach z 10 państw: Czech, Niemiec, Danii, Francji, Irlandii, Luksemburga, Holandii, Polski, Szwecji i Ukrainy. Szczegółowe wyniki pomiaru zamieszczono w tabeli 3., natomiast graficznie średni poziom analizowanych wskaźników przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw zrzeszonych w EDF w 2008 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2009.

Średnia efektywność techniczna obliczona przez zastosowanie modelu CCR wyniosła dla całej badanej próby 0,7923. Największa średnia efektywność w tym modelu odnotowano w ukraińskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,9429, natomiast najmniejszą zanotowano w luksemburskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,6567. W 9 państwach średnia krajowa była wyższa od średniej dla całej próby: Czechy, Niemcy, Dania, Hiszpania, Irlandia, Włochy, Holandia, Polska i Ukraina.

Średnia efektywność techniczna obliczona przez zastosowanie modelu BCC wyniosła dla całej badanej próby 0,8309. Największy średni poziom wskaźnika efektywności przy zastosowaniu tego modelu odnotowano w rosyjskim gospodarstwie, które zostało uznane za efektywne, tzn. wskaźnik efektywności w tym przypadku wyniósł 1. Najmniejszy średni poziom tego wskaźnika odnotowano podobnie jak w poprzednim przypadku w luksemburskich gospodarstwach i wyniósł on 0,6731. Odnotowano 10 państw ze średnią krajową wyższą od średniej dla całej próby: Austria, Szwajcaria, Czechy, Niemcy, Hiszpania, Irlandia, Włochy, Holandia, Rosja i Ukraina.

Na podstawie wyników otrzymanych dla modelu BC1, można stwierdzić, że najniższy poziom wskaźnika efektywności wyniósł 0,9981, natomiast najwyższy 0,9984. W związku z tak minimalnymi różnicami można uznać, że wszystkie gospodarstwa są efektywne. Wyniki otrzymane dla alternatywnego modelu parametrycznego BC2 wskazywały, że średni poziom wskaźnika efektywności technicznej dla całej analizowanej próby wyniósł 0,9795. Najwyższym średnim poziomem wskaźnika efektywności wykazały się austriackie gospodarstwa i wyniósł on 0,9957. Najniższym średnim poziomem tego wskaźnika spośród analizowanych krajów wykazały się słowackie gospodarstwa i wyniósł on 0,9701. Wśród krajów, których gospodarstwa wykazały się wyższym średnim poziomem wskaźnika efektywności od średniej dla całej próby znalazło się 9 krajów: Austria, Niemcy, Hiszpania, Irlandia, Luksemburg, Holandia, Rosja, Szwecja, Ukraina.

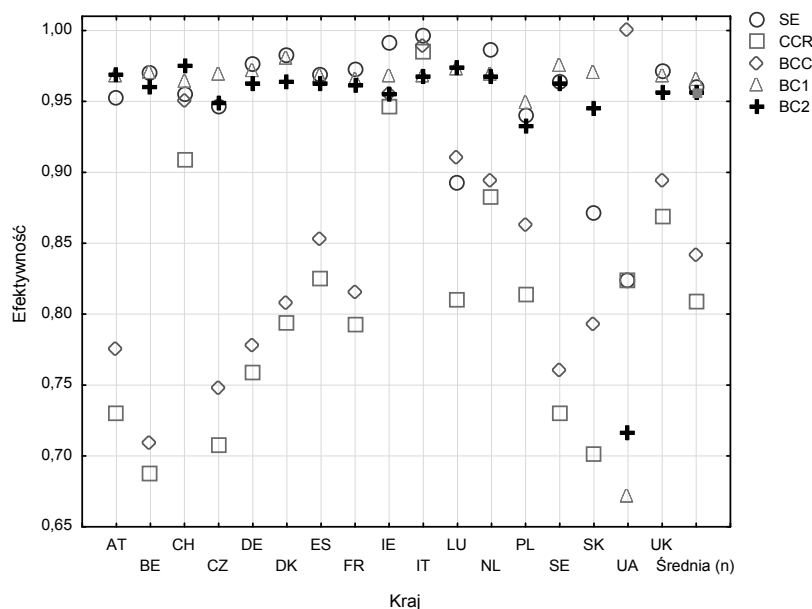
Tabela 4. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw EDF w 2009 r.

Kraj	DEA			SFA	
	SE	CCR	BCC	BC1	BC2
AT	0,9530	0,7306	0,7746	0,9671	0,9693
BE	0,9696	0,6872	0,7084	0,9704	0,9602
CH	0,9552	0,9087	0,9500	0,9644	0,9746
CZ	0,9468	0,7070	0,7476	0,9684	0,9486
DE	0,9765	0,7590	0,7779	0,9711	0,9628
DK	0,9825	0,7938	0,8070	0,9796	0,9639
ES	0,9694	0,8249	0,8524	0,9673	0,9628
FR	0,9730	0,7927	0,8149	0,9651	0,9610
IE	0,9916	0,9469	0,9545	0,9673	0,9555
IT	0,9958	0,9852	0,9892	0,9682	0,9675
LU	0,8927	0,8101	0,9102	0,9724	0,9743
NL	0,9863	0,8823	0,8937	0,9692	0,9675
PL	0,9395	0,8142	0,8626	0,9492	0,9323
SE	0,9635	0,7306	0,7595	0,9752	0,9630
SK	0,8717	0,7019	0,7928	0,9703	0,9445
UA	0,8236	0,8236	1,0000	0,6717	0,7157
UK	0,9714	0,8682	0,8934	0,9670	0,9559
Średnia	0,9605	0,8092	0,8414	0,9649	0,9565

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2010.

W 2009 roku badaniami objęto 279 gospodarstw, w tym 34 polskie. Średnia efektywność skali dla badanej próby wyniosła 0,9605. Największą średnią efektywność skali spośród analizowanych krajów odnotowano we włoskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,9958, natomiast najmniejszą odnotowano w ukraińskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,8236. Wskaźniki poniżej średniej dla całej próby odnotowano w 7 państwach: Austrii, Szwajcarii, Czechach, Luksemburgu, Polsce, Słowacji, Ukrainie. Szczegółowe wyniki pomiaru zamieszczono w tabeli 4., graficznie średni poziom analizowanych wskaźników przedstawiono na rysunku 2.

Średnia efektywność techniczna obliczona dla modelu CCR wyniosła dla całej badanej próby 0,8092. Największa średnia efektywność w tym modelu wystąpiła we włoskich gospodarstwach i wyniosła ona 0,9852,



Rysunek 2. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw EDF w 2009 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2010.

natomiast najmniejsza w belgijskich gospodarstwach i wyniosła tylko 0,6872. W gospodarstwach z dziewięciu państw wystąpiła średnia krajowa wyższa od średniej dla całej próby i były to: Szwajcaria, Hiszpania, Irlandia, Włochy, Luksemburg, Holandia, Polska, Ukraina i Wielka Brytania.

Średnia efektywność techniczna obliczona dla modelu BCC wyniosła dla całej badanej próby 0,8414. Ukraińskie gospodarstwa były efektywne i wskaźnik efektywności technicznej wyniósł w tym przypadku 1. Najniższy średni poziom tego wskaźnika odnotowano, podobnie jak w poprzednim przypadku, w belgijskich gospodarstwach i wyniósł on 0,7084. Odnotowano 9 państw ze średnią krajową wyższą od średniej dla całej próby: Szwajcaria, Hiszpania, Irlandia, Włochy, Luksemburg, Holandia, Polska, Ukraina i Wielka Brytania.

Średni poziom wskaźnika efektywności technicznej obliczony dla modelu BC1 dla całej analizowanej próby wyniósł 0,9649. Najwyższym średnim poziomem wskaźnika efektywności wykazały się duńskie gospodarstwa i wyniósł on 0,9796. Najniższym średnim poziomem tego wskaźnika spośród analizowanych krajów wykazały się ukraińskie gospodarstwa i wyniósł on 0,6717. Wśród krajów, które wykazały się niższym średnim poziomem wskaźnika efektywności od średniej dla całej próby znalazły się 3 kraje: Szwajcaria, Polska i Ukraina.

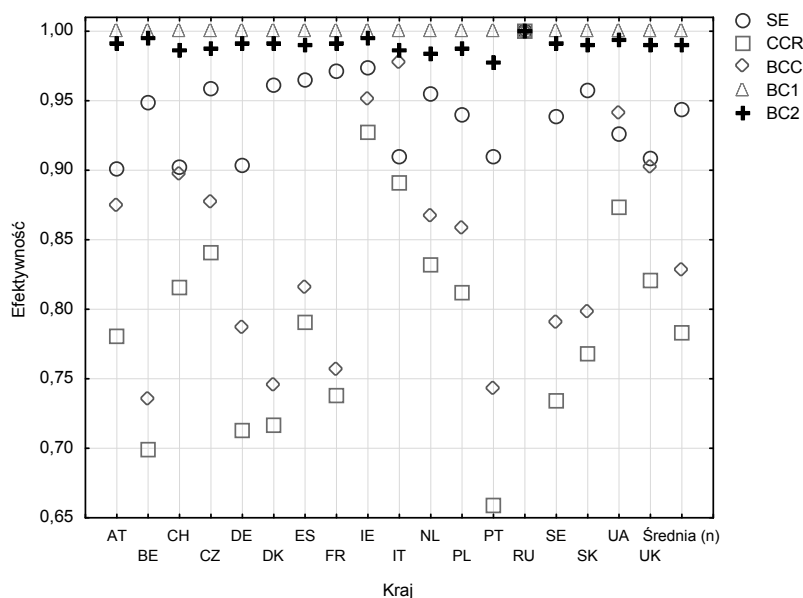
Z kolei średni poziom wskaźnika efektywności technicznej obliczony przy wykorzystaniu modelu BC2 dla całej analizowanej próby wyniósł 0,9565. Najwyższym średnim poziomem wskaźnika efektywności wykazały się szwajcarskie gospodarstwa i wyniósł on 0,9746. Najniższym średnim poziomem tego wskaźnika spośród analizowanych krajów wykazały się również ukraińskie gospodarstwa i wyniósł on w tym przypadku 0,7157. Wśród krajów, które wykazały się niższym średnim poziomem wskaźnika efektywności od średniej dla całej próby znalazło się 6 krajów: Czechy, Irlandia, Polska, Słowacja, Ukraina, Wielka Brytania.

W 2010 roku badaniami objęto 288 gospodarstw, w tym 28 polskich. Średnia efektywność skali dla badanej próby wyniosła 0,9438. Największą średnią efektywność skali spośród analizowanych krajów odnotowano w rosyjskim gospodarstwie, które charakteryzowało się efektywną skalą produkcji. Najmniejszy średni poziom wskaźnika efektywności skali odnotowano w austriackich gospodarstwach i wyniósł on 0,9009. Wskaźniki powyżej średniej dla całej próby odnotowano w 9 państwach: Belgii, Czechach, Danii, Hiszpanii, Francji, Irlandii, Holandii, Rosji i Słowacji. Szczegółowe wyniki dla wszystkich analizowanych państw zamieszczono w tabeli 5., natomiast graficznie średni poziom analizowanych wskaźników przedstawiono na rysunku 3.

Tabela 5. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw EDF w 2010 r.

Kraj	DEA			SFA	
	SE	CCR	BCC	BC1	BC2
AT	0,9009	0,7800	0,8741	0,9999	0,9911
BE	0,9488	0,6989	0,7353	0,9999	0,9945
CH	0,9019	0,8155	0,8975	0,9999	0,9867
CZ	0,9589	0,8412	0,8777	0,9999	0,9875
DE	0,9037	0,7124	0,7873	0,9999	0,9915
DK	0,9615	0,7170	0,7454	0,9999	0,9917
ES	0,9644	0,7905	0,8161	0,9999	0,9900
FR	0,9715	0,7379	0,7573	0,9999	0,9913
IE	0,9735	0,9277	0,9517	0,9999	0,9956
IT	0,9097	0,8906	0,9771	0,9999	0,9865
NL	0,9553	0,8315	0,8676	0,9999	0,9840
PL	0,9401	0,8123	0,8588	0,9999	0,9878
PT	0,9102	0,6593	0,7433	0,9999	0,9772
RU	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	1,0000
SE	0,9389	0,7343	0,7902	0,9999	0,9915
SK	0,9578	0,7680	0,7985	0,9999	0,9899
UA	0,9263	0,8734	0,9416	0,9999	0,9943
UK	0,9088	0,8201	0,9019	0,9999	0,9894
Średnia	0,9438	0,7833	0,8287	0,9999	0,9896

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.



Rysunek 3. Średnia efektywność skali i efektywność techniczna gospodarstw EDF w 2010 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Średnia efektywność techniczna dla modelu CCR wyniosła dla całej badanej próby 0,7833. Największą średnią efektywnością w tym przypadku charakteryzowało się rosyjskie gospodarstwo, które, podobnie jak w poprzednim przypadku, zostało uznane za efektywne. Najmniejszy średni poziom wskaźnika efektywności odnotowano w portugalskich gospodarstwach i wyniósł on 0,6593. Gospodarstwa z dziesięciu państw miały średnią krajową wyższą od średniej dla całej próby i były to: Szwajcaria, Czechy, Hiszpania, Irlandia, Włochy, Holandia, Polska, Rosja, Ukraina i Wielka Brytania.

Średnia efektywność techniczna obliczona przez zastosowanie modelu BCC wyniosła dla całej badanej próby 0,8287. Rosyjskie gospodarstwo zostało uznane za efektywne i wskaźnik efektywności technicznej wyniósł w tym przypadku 1. Najmniejszy średni poziom tego wskaźnika odnotowano w belgijskich gospodarstwach i wyniósł on 0,7353. Gospodarstwa z dziesięciu państw charakteryzowały się średnią krajową wyższą od średniej dla całej próby: Austrii, Szwajcarii, Czech, Irlandii, Włochy, Holandii, Polski, Rosji, Ukrainy i Wielkiej Brytanii.

Wskaźniki efektywności technicznej obliczone dla modelu BC1 dla całej analizowanej próby wynosiły 1, co oznacza, że wszystkie gospodarstwa można uznać za efektywne.

Z kolei średni poziom wskaźnika efektywności technicznej obliczony przy wykorzystaniu modelu BC2 dla całej analizowanej próby wyniósł 0,9896. Najwyższym poziomem wskaźnika efektywności charakteryzowało się jedyne rosyjskie gospodarstwo. Najniższym średnim poziomem tego wskaźnika spośród analizowanych krajów charakteryzowały się portugalskie gospodarstwa i wyniósł on w tym przypadku 0,9772. Wśród krajów, które wykazały się niższym średnim poziomem wskaźnika efektywności od średniej dla całej próby znalazło się 7 krajów, tj.: Szwajcaria, Czechy, Włochy, Holandia, Polska, Portugalia, Wielka Brytania.



Pomiar efektywności prezentowany w tej publikacji ma charakter względny, tzn. wyniki porównywano względem innych obiektów będących w próbie. W metodach nieparametrycznych CCR i BCC pomiar odbywa się na podstawie obiektów uznanych za efektywne. W poszczególnych latach liczba gospodarstw uznanych za efektywne zmieniała się zarówno ogólnie, jak i dla poszczególnych krajów. W tabeli 6. przedstawiono liczbę gospodarstw w poszczególnych latach, które zostały uznane za efektywne wraz z podziałem na poszczególne kraje należące do grupy EDF.

W 2008 roku analizowano dane z 269 gospodarstw. Założenia modelu CCR pozwoliły uznać 44 gospodarstwa za efektywne, co stanowiło 16,4% ogółu gospodarstw. Największą grupą gospodarstw efektywnych były holenderskie gospodarstwa i było ich 13. Po 5 gospodarstw efektywnych odnotowano w Polsce i Irlandii, natomiast 4 w Niemczech. W modelu BCC gospodarstw efektywnych było 74, co stanowiło 27,5%. Najwięcej gospodarstw efektywnych w przypadku tego modelu było w Holandii, tj. 17. W następnej kolejności należy wymienić 8 polskich gospodarstw, 7 hiszpańskich i 7 niemieckich.

W 2009 roku spośród analizowanych 279 gospodarstw dla modelu CCR zanotowano 55 gospodarstw efektywnych, co stanowiło 19,7% z ogółu gospodarstw. Największą grupę gospodarstw efektywnych stanowiły, podobnie jak w poprzednim roku, holenderskie gospodarstwa i było ich w tym przypadku 13. W gospodarstwach efektywnych odnotowano również grupę 10 polskich gospodarstw. Spośród gospodarstw efektywnych wyróżnić można również 6 irlandzkich gospodarstw i po 5 francuskich, włoskich i angielskich. W modelu BCC gospodarstw efektywnych było 74 (26,5%). Najwięcej było ponownie gospodarstw holenderskich, tj. 14. Wśród takich gospodarstw znalazło się też 12 polskich gospodarstw, 8 francuskich, 7 irlandzkich, 6 brytyjskich i 5 włoskich.

W 2010 roku analizowano dane z 288 gospodarstw. Według założeń modelu CCR wynikało, że 46 gospodarstw należy uznać za efektywne, co stanowiło 16,0% z ogółu gospodarstw. Największą grupę gospodarstw efektywnych tworzyły polskie gospodarstwa i było ich 9. Siedem gospodarstw efektywnych odnotowano w Irlandii, 5 w Holandii i po 4 w Hiszpanii, Francji i na Ukrainie.

Tabela 6. Liczba gospodarstw efektywnych w modelach CCR i BCC w latach 2008-2010

Kraj	Liczba gospodarstw w roku					
	2008		2009		2010	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
AT	0	2	0	0	0	0
BE	1	1	0	0	0	0
CH	1	4	1	3	1	3
CZ	1	3	1	2	2	3
DE	4	7	1	2	2	4
DK	0	0	1	1	0	0
ES	3	7	2	4	4	4
FR	3	4	5	8	4	4
IE	5	5	6	7	7	7
IT	0	1	5	5	1	3
LU	1	1	1	4	-	-
NL	13	17	13	14	5	9
PL	5	8	10	12	9	10
PT	-	-	-	-	0	0
RU	0	1	-	-	1	1
SE	1	1	0	0	1	4
SK	2	5	4	4	3	3
UA	3	3	0	2	4	5
UK	1	4	5	6	2	7
Efektywne	44	74	55	74	46	67
Liczebność	269		279		288	

Źródło: opracowanie własne na podstawie baz danych EDF.

W przypadku modelu BCC gospodarstw efektywnych było 67 (23,3%). Najwięcej gospodarstw efektywnych było w Polsce, tj. 10. W następnej kolejności: 9 holenderskich gospodarstw, 7 irlandzkich i brytyjskich oraz 5 ukraińskich.

## WNIOSKI

Poziom efektywności w gospodarstwach z poszczególnych krajów zmieniał się w zależności od zastosowanego modelu ekonometrycznego. Najwyższy bezwzględny poziom wskaźników efektywności wystąpił przy wykorzystaniu modeli nieparametrycznych BC1 i BC2. Najniższy bezwzględny poziom wskaźników efektywności odnotowano po zastosowaniu do obliczeń modelu CCR zakładającego stałe efekty skali.

Wyniki analizy efektywności technicznej produkcji mleka w gospodarstwach EDF wykazały, że wystąpiły znaczne różnice w efektywności gospodarstw w analizowanych krajach w poszczególnych latach i nie można jednoznacznie wskazać kraju charakteryzującego się wysokim lub niskim poziomem efektywności przez cały analizowany okres.

Średni poziom wskaźnika efektywności dla modeli parametrycznych wahał się w analizowanych latach od 0,7833 do 0,7923 dla modelu CCR, natomiast dla modelu BCC od 0,8287 do 0,8414. Z kolei dla modeli nieparametrycznych mieścił się w przedziale od 0,9649 do 0,9999 dla modelu BC1 i odpowiednio od 0,9565 do 0,9896 dla modelu BC2.

Przyjęte metody wykazały, że odsetek gospodarstw prowadzących efektywną produkcję mleka wahał się od 16,0% do 19,7% w modelu CCR i od 23,2% do 27,5% w modelu BCC. Najwięcej gospodarstw w badanej grupie prowadzących efektywną produkcję mleka w poszczególnych latach było w Holandii, Polsce, Irlandii, Francji, Ukrainie, Hiszpanii i Słowacji.

## LITERATURA

- Aigner D.J., Lovell C.A.K., Schmidt P. 1977: *Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models*, „Journal of Econometrics” 6, 21-37.
- Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W. 1984: *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiency in Data Envelopment Analysis*, „Management Science” 30, 1078-1092.
- Battese G.E., Coelli T.J. 1995: *A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data*, „Empirical Economics” 20, 325-332.
- Battese G.E., Coelli T.J. 1992: *Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India*, „Journal of Productivity Analysis” 3, 153-169.
- Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. 1978: *Measuring the efficiency of decision making units*, „European Journal of Operational Research”, Volume 2, Issue 6, 429-444.
- Coelli T., Prasada R., Battese G. 1998: *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston-Dordrecht-London.
- Färe, R., Grosskopf S., Lovell A. K. 1995: *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Meeusen W., van Den Broeck J. 1977: *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error*, „International Economic Review” 18, 435-444.

*Robert Rusielik, Michał Świtlyk*

TECHNICAL EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION IN THE SELECTED  
EUROPEAN FARMS IN YEARS 2008-2010

Summary

The study presents estimation of technical efficiency for dairy farms. The results of research have shown that the level of indicators of technical efficiency depends on applied econometric models. Additionally, calculations give an overview of efficiency differences between countries in respective years. The executed analysis showed that the majority of effective dairy farms is located in: The Netherlands, Poland, Ireland, France, Ukraine, Spain and Slovakia.

Adres do korespondencji:

dr inż. Robert Rusielik  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
ul. K. Janickiego 31, 71-270 Szczecin  
e-mail: robert.rusielik@zut.edu.pl

prof. dr hab. Michał Świtlyk  
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk  
ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa  
tel. (22) 826 94 36, (22) 826 63 71  
e-mail: mswitlyk@zut.edu.pl

## KOSZTY I DOCHODOWOŚĆ PRODUKCJI MLEKA W EUROPEJSKICH GOSPODARSTWACH UTRZYMUJĄCYCH DO 50 KRÓW

*Agata Wójcik*

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami Zachodniopomorskiego Uniwersytetu  
Technologicznego w Szczecinie  
Kierownik: prof. dr hab. Michał Świtlyk

Słowa kluczowe: gospodarstwa mleczne, produkcja mleka, koszty, przychody  
*Key words: dairy farms, milk production, costs, returns*

S y n o p s i s. W artykule przedstawiono kształtowanie się kosztów bezpośrednich produkcji mleka, kosztów pracy i ziemi, kosztów budynków, kosztów kwoty mlecznej oraz kosztów całkowitych. Najważniejszym źródłem przychodów w analizowanych gospodarstwach były przychody ze sprzedaży mleka. Dodatkowym źródłem przychodów była sprzedaż bydła, a także płatności bezpośrednie oraz pozostałe przychody. Artykuł dostarcza także informacji o cenach uzyskiwanych za mleko, dochodowości oraz progach rentowności badanych gospodarstw. Do przeprowadzenia badania wykorzystano dane z gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka, utrzymujących do 50 krów, zebrane w ramach badań Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka (ang. *European Dairy Farmers*) w 2011 roku.

### WSTĘP

Relacje między ponoszonymi kosztami i uzyskiwanymi cenami za produkty wytwarzane na rynek mogą istotnie różnić się między przedsiębiorstwami rolniczymi. Różnice mogą tkwić w sposobie organizacji produkcji, w miejscu, w którym jest prowadzona działalność rolnicza [Czarnota 2009]. Gospodarstwa mleczne są narażone na konkurencję nie tylko ze strony krajowych producentów, ale również gospodarstw funkcjonujących poza granicami Polski [Żmija, Czekała 2009]. W Polsce sytuacja gospodarstw nastawionych na produkcję mleka zależy od wielkości ekonomicznej i związanej z tym skali produkcji mleka [Sass 2009].

Celem opracowania jest porównanie wyników ekonomicznych europejskich gospodarstw mlecznych utrzymujących do 50 krów. Badane gospodarstwa należały do Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka (*EDF – European Dairy Farmers*). Jest to stowarzyszenie powołane przez rolników. Organizacja zrzesza przodujących producentów mleka w Europie, dzięki czemu umożliwia im wymianę doświadczeń i wiedzy, oraz współpracujących producentów, przetwórców mleka i instytucje związane z gałęzią produkcji mleka. Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka liczy około 400 członków, wśród których najliczniejsza grupa to rolnicy (około 70%) i doradcy rolniczy.

EDF zostało założone w 1990 r. w Stoneleigh, w Wielkiej Brytanii przez Johann Heinrich von Thünen Institute Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries (VTI) oraz Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (*DLG - German Agricultural Society*). Początkowo funkcjonowało jako Club of European Dairy Farmers, który służył producentom mleka w krajach europejskich jako forum. Polska uczestniczy w EDF od 1999 roku. W stowarzyszeniu działa grupa Scientific Team for Analysis and Research (EDF STAR) złożona z doradców rolniczych oraz naukowców.

### OBSZAR I METODYKA BADAŃ

W badaniach<sup>1</sup> wykorzystano dane z gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka, zebrane dla EDF w 2011 roku dotyczące 2010 roku. W stowarzyszeniu tym w 2011 roku uczestniczyło 262 gospodarstwa z 18 europejskich krajów. Do badania wybrano 35 europejskich gospodarstw utrzymujących do 50 krów, z następujących krajów: Belgia (BE), Szwajcaria (CH), Niemcy (DE), Hiszpania (ES), Francja (FR), Włochy (IT), Polska (PL), Szwecja (SE).

W pracach ekonomiczno-rolniczych często stosuje się celowy wybór gospodarstw, możliwie najwierniej odzwierciedlających wielkość i strukturę populacji [Krasowicz, 1996]. W EDF podstawowym kryterium doboru gospodarstw do badania jest specjalizacja gospodarstwa w produkcji mleka. W większości uczestniczących w EDF krajów do badania wybiera się najlepsze gospodarstwa pod względem systemu produkcyjnego i wydajności mlecznej krów.

Do porównań wykorzystano średnie wszystkich kosztów w analizowanych gospodarstwach. Koszty produkcji mleka ustalono na podstawie metod obliczania obowiązujących w EDF. Zgodnie z nimi koszty całkowite obejmują:

- koszty bezpośrednie – koszty zakupu zwierząt, weterynaryjne oraz leków, inseminacji, zakupu pasz i koszty związane z produkcją zwierzęcą, koszty materiału siewnego, nawożenia, ochrony roślin i pozostałe koszty związane z produkcją roślinną,
- koszty pracy – koszty wynagrodzeń, koszty alternatywne rodzinnej siły roboczej, usług obcych, paliwa, energii, utrzymania maszyn, amortyzacji maszyn, koszty alternatywne maszyn,
- koszty budynków – koszty dzierżawy budynków, utrzymania budynków, amortyzacji budynków, koszty alternatywne budynków,
- koszty ziemi – koszty dzierżawy ziemi, utrzymania ziemi, podatek rolny, koszty alternatywne ziemi,
- koszty kwoty mlecznej – koszty dzierżawy kwoty mlecznej, kara za przekroczenie kwoty mlecznej, koszty alternatywne kwoty mlecznej,
- pozostałe koszty.

Na przychody całkowite składają się przychody ze sprzedaży mleka, zwierząt, z tytułu płatności bezpośrednich i bilansu VAT oraz pozostałe przychody.

<sup>1</sup> Badania są prowadzone w ramach międzynarodowego projektu badawczego niewspółfinansowanego nr DWM/N68/EDF-IFCN-AB/2008 pt. *Międzynarodowa Sieć Gospodarstw Porównawczych – Bydło Mleczne, Europejskie Stowarzyszenie Producentów Mleka, Agri benchmark – żywiec wołowy. Konkurencyjność produkcji mleka i żywca wołowego w Polsce i na świecie*, przyznanego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją nr 203/N-EDF-IFCN-AB/2008/0.

Zgodnie z metodyką EDF dochód z tytułu zarządzania otrzymuje się poprzez pomniejszenie przychodów całkowitych o koszty całkowite produkcji mleka (wraz z kosztami alternatywnymi). Dochód rolniczy netto kalkuluje się, powiększając dochód z tytułu zarządzania o koszty alternatywne pracy, ziemi i kapitału.

Kalkulowany przez EDF pierwszy próg rentowności jest ceną mleka konieczną do pokrycia całkowitych kosztów produkcji mleka, nieuwzględniających kosztów alternatywnych. Drugi próg rentowności jest to cena mleka konieczna do pokrycia całkowitych kosztów produkcji mleka obejmujących koszty alternatywne pracy, ziemi i kapitału.

Walutą, która posłużyła do porównań cen, był polski złoty. Przeliczono ją według średniego rocznego kursu euro NBP z 2010 r. (3,9946 zł/1 euro). Wyniki skalkulowano w przeliczeniu na 100 kg ECM (*Energy Corrected Milk*), tj. mleka o skorygowanej wartości białka 3,3% i tłuszczu 4%.

Tabela 1. Charakterystyka badanych gospodarstw europejskich utrzymujących do 50 krów w 2010 r.

Kraj	Liczba gospodarstw	Wielkość stada krów [szt.]	Produkcja mleka [t ECM]	Wydajność mleczna [kg ECM]	Powierzchnia paszowa [ha]
BE	1	31	293,2	9457,0	16,0
CH	2	40	355,0	8758,6	15,1
DE	1	42	409,5	9750,4	52,0
ES	8	37	242,5	6644,4	27,8
FR	3	47	434,7	9247,6	64,9
IT	1	50	361,8	7236,2	31,0
PL	18	28	200,9	7030,1	34,0
SE	1	44	415,1	9370,0	111,2
Średnia	35	34	258,6	7450,6	36,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Przeciętna wielkość stada krów w badanych gospodarstwach EDF utrzymujących do 50 krów wynosiła 34 krowy (tab. 1.). Najmniejsze pod względem wielkości stada krów polskie gospodarstwa posiadały przeciętnie 28 krów. Najwyższą przeciętną produkcją mleka była we francuskich gospodarstwach (435 t ECM), a najwyższą wydajność mleczną zaobserwowano w niemieckim gospodarstwie (9750 kg). Polskie gospodarstwa charakteryzowały się najniższą średnią produkcją mleka (201 t ECM). Najniższą przeciętną wydajność mleczną była w hiszpańskich gospodarstwach (6644 kg ECM). Najmniejszą powierzchnią paszową dysponowały szwajcarskie i belgijskie, odpowiednio: 15 i 16 ha, zaś szwedzkie gospodarstwo miało aż 111 ha powierzchni paszowej. Polska grupa najmniejszych gospodarstw należących do EDF była najliczniejsza i należała do niej 18 gospodarstw.

## WYNIKI BADAŃ

Przeciętny całkowity koszt wyprodukowania 100 kg ECM w gospodarstwach należących do EDF i utrzymujących do 50 krów wyniósł 177,8 zł (tab. 2.). W Szwecji i Szwajcarii przeciętne całkowite koszty produkcji mleka były najwyższe i wyniosły odpowiednio: 339 i 241 zł na 100 kg ECM.

Tabela 2. Poziom kosztów produkcji mleka w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów w 2010 roku w zł na 100 kg ECM

Kraj	Koszty						
	całkowite	bezpośrednie	pracy	budynków	ziemi	kwoty mlecznej	pozostałe
BE	151,0	55,7	62,0	11,0	6,9	6,2	9,1
CH	240,5	88,7	89,6	36,0	13,1	0,3	12,7
DE	188,6	55,5	89,1	18,5	12,8	2,0	10,7
ES	209,8	69,8	104,2	10,0	10,4	5,3	10,1
FR	167,7	57,0	76,8	22,3	6,7	0,0	5,0
IT	186,1	62,5	51,3	52,6	6,5	2,1	11,1
PL	149,7	48,6	61,7	22,0	14,5	0,3	2,7
SE	339,1	93,2	187,0	27,8	13,5	0,1	17,5
Średnia	177,8	58,5	78,4	20,7	12,3	1,7	6,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Polskie gospodarstwa charakteryzowały się konkurencyjnym poziomem kosztów produkcji mleka. Całkowite koszty poniesione na produkcję mleka w polskich gospodarstwach przeciętnie wyniosły 150 zł na 100 kg ECM i – obok belgijskiego gospodarstwa z 151 zł na 100 kg ECM – były najniższe wśród badanych krajów. W pozostałych krajach średnie koszty całkowite znacznie przekroczyły 150 zł na 100 kg ECM.

Największe znaczenie w kosztach całkowitych w badanych gospodarstwach należących do EDF i utrzymujących do 50 krów miały koszty pracy, które średnio kształtowały się na poziomie 78 zł na 100 kg ECM. Najbardziej konkurencyjne w stosunku do pozostałych badanych gospodarstw były średnie koszty pracy we włoskim gospodarstwie (51 zł na 100 kg ECM). Szwedzkie gospodarstwo wydało na ten cel aż 187 zł na 100 kg ECM. W polskich gospodarstwach koszty związane z pracą wyniosły przeciętnie 62 zł na 100 kg ECM. Drugim co do wielkości elementem kosztów całkowitych były koszty bezpośrednie, które w gospodarstwach utrzymujących do 50 krów przeciętnie wynosiły 59 zł na 100 kg ECM. Produkcja mleka w szwedzkim gospodarstwie wymagała poniesienia najwyższych kosztów bezpośrednich, które wyniosły 93 zł na 100 kg ECM, przy najniższych kosztach bezpośrednich w Polsce – średnio 49 zł na 100 kg ECM. W analizowanych gospodarstwach trzecim co do wielkości elementem kosztów całkowitych były koszty budynków. Amortyzacja, koszty alternatywne, utrzymanie oraz dzierżawa budynków kosztowały badane gospodarstwa średnio 21 zł na 100 kg ECM. Najwyższe koszty budynków odnotowano we Włoszech (53 zł na 100 kg ECM), najniższe zaś w Hiszpanii i Belgii (odpowiednio: 10 i 11 zł na 100 kg ECM).

Koszty ziemi średnio kształtowały się na poziomie 12 zł na 100 kg ECM, przy wartości maksymalnej w Polsce (15 zł na 100 kg ECM) i minimalnej w Belgii, Francji i we Włoszech (7 zł na 100 kg ECM). Średnie koszty kwoty mlecznej osiągnęły najwyższe wartości w belgijskim gospodarstwie i w hiszpańskich gospodarstwach (odpowiednio: 6 i 5 zł na 100 kg ECM) i były trzy razy wyższe od kosztów poniesionych na ten cel przez badane gospodarstwa (średnio 2 zł na 100 kg ECM). Koszty kwoty mlecznej w polskich gospodarstwach kształtowały się na poziomie 0,3 zł na 100 kg ECM i w całości składały się z kosztów alternatywnych kwoty mlecznej. Pozostałe koszty (ubezpieczenia, opłaty, składki, cła) kształtowały się średnio w gospodarstwach utrzymujących do 50 krów na poziomie 6 zł na 100 kg ECM.

Największym co do wielkości elementem kosztów bezpośrednich (tab. 3.) były koszty pasz własnych i pochodzących z zakupu – średnio 40 zł na 100 kg ECM w badanych gospodarstwach, z 74-procentowym udziałem kosztów zakupu pasz. Największymi przeciętnymi kosztami własnych i kupionych pasz charakteryzowały się gospodarstwa z Hiszpanii (52 zł na 100 kg ECM) oraz gospodarstwo z Włoch (48 zł na 100 kg ECM), przy najniższych kosztach we Francji, Belgii i Polsce (odpowiednio: 32, 34 i 35 zł na 100 kg ECM). Przeciętnie badane gospodarstwa przeznaczyły na zakup bydła 1 zł na 100 kg ECM. Na ten cel najwięcej wydały szwajcarskie gospodarstwa (aż 17 zł na 100 kg ECM), natomiast belgijskie, szwedzkie i hiszpańskie gospodarstwa nie poniosły na ten cel żadnych kosztów. Gospodarstwa z Polski poniosły koszty zakupu bydła na poziomie 0,3 zł na 100 kg ECM.

Tabela 3. Koszty bezpośrednie produkcji mleka w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów w 2010 r. w zł na 100 kg ECM

Kraj	Koszty bezpośrednie	Zakup zwierząt	Inseminacja	Weterynarz i leki	Pasze własne i zakupu	Pozostałe koszty bezpośrednie
BE	55,7	0,0	3,2	5,6	33,7	13,2
CH	88,7	16,9	3,8	5,0	41,9	21,1
DE	55,5	0,6	2,7	4,4	40,5	7,2
ES	69,8	0,0	4,0	6,9	52,4	6,5
FR	57,0	0,7	4,5	6,7	31,5	13,6
IT	62,5	5,8	0,6	1,2	48,2	6,7
PL	48,6	0,3	1,8	2,8	34,9	8,7
SE	93,2	0,0	8,7	9,9	46,6	28,0
Średnia	58,5	1,4	2,9	4,5	39,9	9,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Koszty ponoszone na usługi lekarza weterynarii i leki oraz koszty inseminacji kształtowały się w gospodarstwach utrzymujących do 50 krów średnio w wysokości odpowiednio: 5 i 3 zł na 100 kg ECM. Pozostałe koszty bezpośrednie wyniosły w badanych gospodarstwach przeciętnie 10 zł na 100 kg ECM.

Przeciętna wartość kosztów pracy (uwzględniających wynagrodzenia, usługi obce oraz koszty nieopłacanej rodzinnej siły roboczej) w gospodarstwach utrzymujących do 50 krów wyniosła 51 zł na 100 kg ECM – w tym 11 zł na 100 kg ECM przypadło na wynagrodzenia i usługi obce, a 39 zł na 100 kg ECM na koszty alternatywne wykorzystania pracy własnej (tab. 4.). W gospodarstwach najmniejszych pod względem wielkości stada krów koszty nieopłacanej rodzinnej siły roboczej znacznie przewyższały wysokość kosztów wynagrodzeń i usług obcych. Wraz ze wzrostem wielkości stada krów, wzrastały koszty wynagrodzeń, a koszty alternatywne pracy malały. Hiszpańskie oraz niemieckie i szwedzkie gospodarstwa charakteryzowały się najwyższymi przeciętnymi kosztami nieopłacanej rodzinnej siły roboczej (odpowiednio 68, 66 i 65 zł na 100 kg ECM). Najwyższe wynagrodzenia zaobserwowano w szwedzkim gospodarstwie (34 zł na 100 kg ECM), równocześnie gospodarstwo to poniosło najwyższe koszty wynagrodzeń i usług obcych razem (83 zł na 100 kg ECM). Polskie gospodarstwa poniosły przeciętne koszty wynagrodzeń i usług obcych na poziomie 6 zł na 100 kg ECM, przy kosztach alternatywnych rodzinnej siły roboczej wynoszących 25 zł na 100 kg ECM.



Przeciętnie gospodarstwa utrzymujące do 50 krów uzyskiwały przychody całkowite w wysokości 148 zł na 100 kg ECM (tab. 5.). Najważniejszym źródłem przychodów dla badanych gospodarstw były przychody ze sprzedaży mleka. Wśród wszystkich badanych gospodarstw ta kategoria przychodów kształtowała się średnio na poziomie 122 zł na 100 kg ECM. Najwyższe przychody ze sprzedaży mleka osiągnęło szwedzkie gospodarstwo (189 zł na 100 kg ECM), najniższe – polskie gospodarstwa (107 zł na 100 kg ECM). Średnio w badanych gospodarstwach przychody ze sprzedaży bydła kształtowały się na poziomie 14 zł na 100 kg ECM. Najniższe wpływy ze sprzedaży bydła odnotowały hiszpańskie gospodarstwa (7 zł na 100 kg ECM). W polskich gospodarstwach ta wartość przychodów kształtowała się średnio na poziomie 16 zł na 100 kg ECM. W analizowanych gospodarstwach płatności bezpośrednie i bilans VAT oraz pozostałe przychody średnio wyniosły odpowiednio 10 i 2 zł na 100 kg ECM.

Tabela 4. Koszty pracy produkcji mleka w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów w 2010 r. w zł na 100 kg ECM

Kraj	Wynagrodzenia i usługi obce	Nieopłacana rodzinna siła robocza
BE	14,4	28,8
CH	22,6	35,8
DE	5,7	66,3
ES	13,1	67,8
FR	11,3	40,6
IT	4,8	27,9
PL	5,9	24,7
SE	82,9	65,1
Średnia	11,4	39,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Tabela 5. Przychody w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów w 2010 r. w zł na 100 kg ECM

Kraj	Przychody całkowite	Sprzedaż mleka	Sprzedaż zwierząt	Płatności bezpośrednie i bilans VAT	Pozostałe przychody
BE	143,4	122,2	13,6	4,3	3,2
CH	215,5	166,5	35,5	11,0	2,5
DE	150,8	125,5	13,6	11,4	0,2
ES	152,2	133,3	7,0	11,8	0,1
FR	134,5	120,0	10,3	2,2	2,1
IT	167,6	139,0	9,3	7,2	12,2
PL	134,9	106,6	15,9	11,0	1,4
SE	247,1	189,0	20,6	12,8	24,7
Średnia	148,3	121,6	14,3	10,2	2,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

W badanych gospodarstwach dochód rolniczy netto (nieuwzględniający kosztów alternatywnych) przeciętnie wyniósł 41 zł na 100 kg ECM (tab. 6.). Dochód ten był wartością dodatnią we wszystkich badanych gospodarstwach, oprócz szwedzkiego gospodarstwa, w którym kształtował się średnio na poziomie -4 zł na 100 kg ECM. Polskie badane gospodarstwa osiągnęły przeciętny dochód rolniczy netto w wysokości 49 zł na 100 kg ECM. Średnia wartość straty z tytułu zarządzania (uwzględniającego koszty alternatywne) wyniosła 30 zł na 100 kg ECM. Dodatni dochód z tytułu zarządzania uzyskało tylko 5 polskich gospodarstw spośród 18 badanych.

Tabela 6. Dochód rolniczy, dochód z tytułu zarządzania oraz progi rentowności w europejskich gospodarstwach utrzymujących do 50 krów 2010 r. w zł na 100 kg ECM

Kraj	Dochód rolniczy netto	Dochód z tytułu zarządzania	I próg rentowności	II próg rentowności	Cena mleka
BE	34,0	-7,6	88,2	123,6	122,2
CH	38,5	-25,0	127,7	191,2	166,5
DE	42,6	-37,8	82,5	161,3	125,5
ES	33,7	-57,6	99,6	185,7	133,3
FR	22,2	-33,2	97,7	153,2	120,0
IT	58,8	-18,5	80,2	155,4	139,0
PL	49,0	-14,8	57,6	121,1	106,6
SE	-4,3	-92,0	193,3	281,0	189,0
Średnia	40,7	-29,5	80,8	149,4	121,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych EDF 2011.

Jako jedyne pierwszego progu rentowności nie osiągnęło szwedzkie gospodarstwo, które uzyskiwało cenę mleka o 4 zł (za 100 kg ECM) niższą od całkowitych kosztów produkcji mleka (bez kosztów alternatywnych pracy, ziemi i kapitału) (tab. 6.). Drugi próg rentowności, czyli cena mleka konieczna do pokrycia całkowitych kosztów produkcji mleka powiększonych o koszty alternatywne, osiągnęło tylko 6 polskich gospodarstw z 18 badanych o najmniejszym stadzie krów. Żadne z pozostałych badanych europejskich gospodarstw utrzymujących do 50 krów nie osiągnęło drugiego progu rentowności. Przeciętnie w polskich gospodarstwach pierwszy i drugi próg rentowności wyniósł odpowiednio 58 i 121 zł na 100 kg ECM, przy uzyskiwanej średniej cenie mleka 107 zł na 100 kg ECM.

## PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonych badań wynika, że analizowane gospodarstwa mleczne w Europie są zróżnicowane pod względem potencjału produkcyjnego, ponoszonych kosztów produkcji mleka i osiąganych dochodów.

Najwyższe ceny mleka wśród badanych europejskich gospodarstw o wielkości stada do 50 krów osiągnęły szwedzkie i szwajcarskie gospodarstwa. Najniższe średnie ceny za mleko uzyskały polskie badane gospodarstwa. W porównaniu do pozostałych badanych europejskich gospodarstw cena mleka w polskich gospodarstwach była niższa o 31 zł na 100 kg ECM.

Równocześnie szwedzkie i szwajcarskie gospodarstwa charakteryzowały się najwyższymi całkowitymi kosztami produkcji mleka. Gospodarstwa z Polski poniosły koszty całkowite na najniższym poziomie, koszty te były przeciętnie niższe o 28% niż w pozostałych badanych gospodarstwach.

W kategorii dochodu rolniczego netto najlepsze wyniki ekonomiczne uzyskały polskie badane gospodarstwa. Osiągały one dwukrotnie wyższy dochód rolniczy netto i trzykrotnie wyższy dochód z tytułu zarządzania niż pozostałe badane gospodarstwa. Najbardziej niekorzystne wyniki pod względem dochodu z tytułu zarządzania zaobserwowano w szwedzkim gospodarstwie oraz w hiszpańskich gospodarstwach. Badany drugi próg rentowności również wskazał na przewagę polskich gospodarstw w analizowanym zakresie.

## LITERATURA

- Czarnota P. 2009: *Koszty produkcji mleka w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego*. „Roczniki Naukowe SERiA”, t. XI, z. 1, 72-78.
- EDF Report 2011*: European Dairy Farmers (EDF), Johann Heinrich von Thünen Institute. Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, Institute of Farm Economics, Braunschweig.
- Krasowicz S. 1996: *Analiza i ocena gospodarstw ekologicznych integrowanych i tradycyjnych w rejonie Polski Północno-Wschodniej na tle warunków przyrodniczych i ekonomicznych rolnictwa*, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.
- Sass R. 2009: *Polskie gospodarstwa mleczne na tle państw członkowskich UE-15*. „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 3, 209-224.
- Żmija J., Czekaj M. 2009: *Czynniki konkurencyjności gospodarstw mlecznych w warunkach globalizacji*. „Roczniki Naukowe SERiA”, t. XI, z. 1, 502-506.

*Agata Wójcik*

COSTS AND PROFITABILITY OF EUROPEAN DAIRY FARMS  
KEEPING LESS THAN 50 COWS

Summary

Costs, outputs and profitability of dairy farms keeping less than 50 cows in 2010 are analyzed in this paper. The analysis made by using European Dairy Farmers data. Research includes milk production, milk yield, milk price, direct costs of milk production, labour related costs, land costs, buildings costs, quota costs, milk and animal returns, farm income and break-even-points.

Adres do korespondencji:  
mgr Agata Wójcik  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
ul. Klemensa Janickiego 31  
e-mail: agata.wojcik@zut.edu.pl

## DOBROSTAN ZWIERZĄT W POLSKICH GOSPODARSTWACH MLECZNYCH

*Edyta Gajos*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: dobrostan zwierząt, bydło mleczne, gospodarstwo rolne

*Key words: animal welfare, dairy cattle, farm*

S y n o p s i s. W opracowaniu przedstawiono wybrane aspekty funkcjonowania gospodarstw mlecznych wskazujące na poziom dobrostanu. Zbadano 110 gospodarstw położonych na terenie województw mazowieckiego i podlaskiego. Stwierdzono, że wśród badanych gospodarstw prawie 98% stosowało ściółkę naturalną, która jest najlepszym materiałem legowiskowym dla krów. We wszystkich badanych gospodarstwach zadawano zwierzętom paszę co najmniej 2 razy dziennie, a w 99,1% z nich krowy miały stały dostęp do wody. W 63,9% badanych gospodarstw wypasano krowy na pastwisku. Wśród nich regularny, codzienny wypas na pastwisku zapewniało zwierzętom 85,5% gospodarstw. W badanej populacji wybieg posiadało 52,7% gospodarstw. Tylko 29,4% gospodarstw pozostawiało cieleta z matką na co najmniej jeden dzień. Wśród badanych rolników 70,6% przeprowadziło w ostatnich latach inwestycje, których celem było podniesienie poziomu dobrostanu zwierząt.

### WSTĘP

Problematyka dobrostanu zwierząt gospodarskich nie jest zagadnieniem nowym, jednak dopiero niedawno stała się przedmiotem szerokiej dyskusji społecznej i politycznej. Jest to temat aktualnie szeroko dyskutowany w Komisji Europejskiej. Wskazuje się o potrzebie kolejnych zmian w uregulowaniach prawnych, polegających na doprecyzowaniu i podwyższeniu istniejących standardów dobrostanu zwierząt. Unia Europejska (UE) zajmowała się już wcześniej problematyką norm dobrostanu w prawodawstwie. W drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku wprowadzono normy utrzymania zwierząt spełniające wymogi ich dobrostanu. W 2003 roku w ramach reformy wspólnej polityki rolnej konieczność przestrzegania zasad dobrostanu zwierząt została sformułowana w ramach wymogów tzw. wzajemnej zgodności (ang. *cross-compliance*). Ich spełnienie warunkuje m.in. otrzymanie płatności bezpośrednich przez rolników. Kolejnym elementem toczącej się dyskusji jest także *Community Action Plan on Animal Welfare (Wspólnotowy plan na rzecz dobrostanu zwierząt)* [Malak-Rawlikowska i in. 2010].

Pojęcie dobrostanu zwierząt jest definiowane na bardzo wiele różnych sposobów [Herbut, Walczak 2004, Malak-Rawlikowska i in. 2010]. O dobrostanie mówi się w odniesieniu do możliwości zwierząt do kontrolowania środowiska, w którym przebywają [Broom 1986]. Przyjmowane jest także przeciwne stanowisko wedle którego dobrostan to stan, w którym zwierzęta mają możliwość dostosowania się do warunków otoczenia [Broom 1996]. Dobrostan można także traktować jako odczucia zwierząt [Duncan 1996] lub jako stan harmonii pomiędzy zwierzęciem a jego środowiskiem, wyrażający się: prawidłowym funkcjonowaniem fizjologicznym i psychicznym, żywotnością oraz wysoką jakością życia [Hurnik 1995 za Pisula 1999]. Większość znanych definicji dobrostanu odnosi się do prawa zwierząt do humanitarnego traktowania, zgodnego z ich naturą i naturalnym środowiskiem [Benson, Rollin 2004].

Poziom dobrostanu w gospodarstwie rolnym może rodzić istotne konsekwencje dla jego wyników ekonomicznych [Lewandowski 2008]. Wyższy poziom dobrostanu może przyczynić się do wzrostu kosztów produkcji o 5-30% [Blandford 2006, Bennett 1997 za Mitchell]. Wykazano też liczne pozytywne aspekty wyższego dobrostanu. Wskaźnik produkcji, taki jak wydajność mleczna, jest bardzo czułym markerem zdrowia zwierząt, a zatem poziomu ich dobrostanu. Zdrowe zwierzęta osiągają korzystniejsze wyniki produkcyjne zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym [Kończak 2006]. Stwierdzono, że około 30% różnic w wydajności między różnymi obserwowanymi stadami krów mlecznych wiąże się z poziomem strachu, jaki odczuwają zwierzęta w stosunku do ludzi [Walczak 2005]. Według innych badań, czynnik strachu przed ludźmi odpowiedzialny jest za 19% różnic w wydajnościach [Breuer i in. 2000]. Z podanych powodów wskazane jest zbadanie aspektów wskazujących na poziom dobrostanu w polskich gospodarstwach mlecznych.

## MATERIAŁ I DYSKUSJA

Badaniem objęto 110 gospodarstw rolnych z województwa mazowieckiego i podlaskiego zajmujących się chowem krów mlecznych. Wśród badanych gospodarstw 91,8% posiadało obory uwięziowe, a 14,5% wolnostanowiskowe. Typ obory nie definiuje jednoznacznie niższego lub wyższego poziomu dobrostanu. System uwięziowy redukuje ból wywołany kulawizną, jednak mocno ogranicza naturalne zachowania zwierząt. W systemie wolnostanowiskowym istnieje większe ryzyko chorób nóg, natomiast znacznie niższe – zapalenia wymion [Sossidou 2004]. Produkcyjność zwierząt traktowana jest jako jeden z mierników dobrostanu, ponieważ zdrowe zwierzęta osiągają lepsze wyniki produkcyjne [Kończak 2006]. W badanych gospodarstwach wydajności mleczne krów różnią się znacząco w zależności od posiadanego typu obory. W gospodarstwach posiadających tylko obory uwięziowe przeciętna wydajność mleczna krów była niższa (4 912 l) niż w gospodarstwach posiadających obory wolnostanowiskowe lub uwięziowe i wolnostanowiskowe (5 814 l). Na podstawie tego wskaźnika można stwierdzić, że obory wolnostanowiskowe zapewniają zwierzętom wyższy dobrostan oraz pozwalają na osiągnięcie wyższych przychodów z produkcji mleka.

Ważne jest także zapewnienie zwierzętom odpowiednich ściół, ponieważ to w oborach z betonową podłogą występuje najwięcej zaburzeń motorycznych [Beaudeau i in. 2000 za Herbut, Walczak 2004]. Wśród badanych gospodarstw jedynie 2 (1,8%) nie stosowały żadnych ściół. Wśród pozostałych 98,2% stosowało ściółkę naturalną, a 25,0% maty i materace. Pod tym względem w większości gospodarstw zapewniano zwierzętom

odpowiedni poziom dobrostanu i najlepsze ściółki, ponieważ udowodniono, że najlepszym legowiskiem dla krów jest ściółka ze słomy [Walczak 2005]. Istotny jest także dostęp do paszy i wody. We wszystkich badanych gospodarstwach zadawano zwierzętom paszę co najmniej 2 razy dziennie, co zapewniało im odpowiedni dostęp do paszy. W 99,1% gospodarstw krowy miały stały dostęp do wody. W 91,7% gospodarstw miały go także zapewnione jałówki i byczki, a w 81,5% cielęta.

Kluczowe dla dobrostanu jest zapewnienie zwierzętom możliwości regularnego ruchu. Niewskazane jest całoroczne utrzymywanie bydła na uwięzi. Rodzi to bowiem wiele niekorzystnych konsekwencji, m.in.: predyspozycje do różnego rodzaju schorzeń, zmiany zachowania, wzrost poziomu stresu [Sossidou i in. 2004]. Całoroczne utrzymywanie bydła w budynkach wywiera także negatywny wpływ na ich rozrodczość [Grzegorzak i in. 1983]. Wykazano, że regularny ruch na świeżym powietrzu w przypadku krów utrzymywanych w systemach uwięziowych wyraźnie poprawia zdrowotność zwierząt [Keil i in. 2006, Loberg i in. 2004]. W 63,9% badanych gospodarstw wypasano krowy na pastwisku w okresie letnim, zaś jałówki i byczki miały zapewniony dostęp do pastwiska w 26,0% gospodarstw, natomiast cielęta tylko w 17,6% gospodarstw. Wśród tych gospodarstw regularny, codzienny wypas na pastwisku stosowano odpowiednio w 85,5%, 71,4% oraz 47,4% gospodarstw. W pozostałych zwierzęta przebywały na pastwisku co drugi dzień (odpowiednio 1,4%, 3,6% i 0,0%) lub nieregularnie (odpowiednio 13,0%, 25,0% i 52,6%). Z powyższych danych wynika, że tylko w około połowie gospodarstw wypasano krowy w okresie letnim. Jeżeli już rolnicy decydowali się na wypas zwierząt, to najczęściej czynili to codziennie. Wśród gospodarstw stosujących technologię żywienia bez wypasu na pastwisku aż 85,0% to gospodarstwa wyposażone w obory uwięziowe, w których zwierzęta nie mają zapewnionej możliwości swobodnego poruszania się. Jest to sytuacja niekorzystna z punktu widzenia ich dobrostanu. W pewnej części brak dostępu do pastwiska zwierzętom rekompensuje dostęp do wybiegu, który zapewniało w jednej trzeciej takich gospodarstw. Aspektem różnicującym poziom dobrostanu mogą być koszty leczenia zwierząt, które były niższe w gospodarstwach korzystających z pastwiska (przeciętnie 3900 zł/gospodarstwo) niż w tych bez stosowania wypasu zwierząt (przeciętnie 6700 zł/gospodarstwo).

Wybieg jest kolejnym sposobem zapewnienia zwierzętom ruchu i możliwości swobodnego poruszania się. Wybieg nie zastępuje pastwiska, jednak również poprawia zdrowotność zwierząt, zwłaszcza tych utrzymywanych w oborach uwięziowych. Jest to rozwiązanie korzystne dla gospodarstw utrzymujących duże stada bydła, ponieważ często nie posiadają one wystarczająco wystarczającej powierzchni pastwisk położonych w pobliżu gospodarstwa. W przypadku dużych stad codzienne przepędzanie zwierząt na pastwisko i z powrotem rodzi liczne problemy. Dodatkowym plusem wybiegów jest fakt, że zwierzęta mogą z nich korzystać nie tylko w okresie pastwiskowym, lecz także zimą. W badanej populacji wybieg posiadało 60,9% gospodarstw korzystających z pastwiska i 37,5% gospodarstw nie stosujących wypasu. Rolnicy widzący potrzebę wypasania zwierząt na pastwisku częściej rozumieją także potrzebę posiadania wybiegu. Spośród ogólnej liczby badanych gospodarstw w ponad połowie (52,7%) zorganizowano wybiegi. W zdecydowanej większości z nich zwierzęta miały do niego dostęp codziennie przez co najmniej kilka godzin. Znacząco wpływało to na poprawę dobrostanu zwierząt.

W przypadku krów mlecznych istotnym problemem dobrostanu jest wiek oddzielenia cielęcia od matki. Następstwem wcześniejszego oddzielenia jest wzrost ilości mleka uzyskanego od krowy, ponieważ cielęta można karmić preparatami zastępującymi mleko. Jednakże wyniki badań grup cieląt oddzielonych od matek w 6 godzin, 1 dzień, 4 i 14

dni po urodzeniu wyraźnie wskazują, że istnieją wskazania zdrowotne do późniejszego odsadzania cieląt od matek. Ponadto, cielęta oddzielone po 14 dniach wykazywały 3 razy lepsze przyrostyienne niż cielęta odsadzone już po 1 dniu od ocielenia [Weary, Chua 2000, Flower, Weary 2001]. Jedynie w 35,8% badanych gospodarstw cielęta w ogóle były zostawiane z matkami, a tylko w 29,4% gospodarstw okres przebywania z matką wynosił co najmniej jeden dzień. Jest to niekorzystne z punktu widzenia dobrostanu krów i cieląt. W przypadku cieląt istotne jest także usuwanie rogów. Zabieg ten wykonywano w 28,4% badanych gospodarstw. Większość rolników usuwało rogi samodzielnie, nie stosując przy tym żadnego znieczulenia. Należy zauważyć, że nie jest to korzystne dla dobrostanu cieląt, ponieważ zabieg ten jest bolesny.

Aż 70,6% badanych rolników przeprowadziło w ostatnich latach inwestycje, których celem było podniesienie poziomu dobrostanu zwierząt. Dotyczyły one głównie różnego rodzaju modernizacji obory, np. powiększenie stanowisk dla krów, budowa kopców grupowych dla cieląt, instalacja poideł, instalacja mat na legowiskach, budowa kominów wentylacyjnych. Kilku rolników zbudowało wybieg dla krów. Aż 46,2% badanych rolników deklarowało w przyszłości podnieść poziom dobrostanu w gospodarstwach przez modernizację obór.

#### PODSUMOWANIE

W badanych gospodarstwach ogólny poziom dobrostanu bydła mlecznego można określić jako dobry. W niemal wszystkich oborach stosowano ściółki naturalne, które tworzą optymalne legowisko dla krów. W większości gospodarstw zapewniano zwierzętom stały dostęp do wody, a pasze zadawano co najmniej 2 razy dziennie. Zwierzęta nie cierpiały z powodu pragnienia czy głodu. W ponad połowie badanych gospodarstw stosowano żywienie pastwiskowe oraz dysponowano wybiegami dla krów. Zapewnia to zwierzętom niezbędną dawkę ruchu, która przyczynia się do zachowania lepszej zdrowotności. Trzech na czterech badanych rolników przeprowadziło w gospodarstwie inwestycje, którym celem było podniesienie poziomu dobrostanu.

#### LITERATURA

- Benson G.J., Rollin B.E. 2004: *The well-being of Farm Animals. Challenges and Solutions*, Backwell Publishing.
- Blandford D. 2006: *Animal Welfare*, „Choices”, 21(3), s. 195-198.
- Breuer K. i in. 2000: *Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows*, „Applied Animal Behaviour Science”, 66, s. 273-288.
- Broom D.M. 1996: *Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment*, „Acta Agr. Scand. Animal Science”, Supplement 27, s. 22-28.
- Broom D.M. 1986: *Indicators of poor welfare*, „British Veterinary Journal”, t. 142, nr 6, s. 524-526.
- Duncan I.J.H. 1996: *Animal welfare defined in terms of feeling*, „Acta Agr. Scand. Animal Science”, Supplement 27, s. 29-35.
- Flower F.C., Weary D.M. 2001: *Effects of early separation on the dairy cow and calf 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth*, „Applied Animal Behaviour Science”, 70, 275-284.
- Grzegorzak A. i in. 1983: *Wpływ warunków utrzymania krów na stan ich zdrowia i wydajność w wolnostanowiskowej fermie przemysłowej*, „Medycyna Weterynaryjna”, t. 39, nr 5, s. 291-293.

- Herbut E., Walczak J. 2004: *Wpływ środowiska na dobrostan zwierząt*, „Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego”, 73, s. 19-40.
- Keil N.M. i in. 2006: *Effects of frequency and duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows*, „Preventive Veterinary Medicine”, 74, s. 142-153.
- Kołacz R. (red.) 2006: *Higienna i dobrostan zwierząt gospodarskich*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław.
- Lewandowski E. 2008: *Dobrostan i ekonomia*, „Farmer”, 18, [www.farmer.pl].
- Loberg J. i in. 2004: *Behaviour and claw health in tied dairy cows with varying access to exercise in an outdoor paddock*, „Applied Animal Behaviour Science”, 89, s. 1-16.
- Malak-Rawlikowska A., Gębska M., Spaltabaka E. 2010: *Spoleczne i prawne aspekty podwyższenia norm dobrostanu bydła mlecznego w wybranych krajach europejskich i w Polsce*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 1, s. 28-42.
- Mitchell L. *The Economics of Animal Welfare Issues*, maszynopis dostępny w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw WNE SGGW, Warszawa.
- Pisula W. 1999: *Dobrostan zwierząt użytkowych, wybrane zagadnienia psychologii zwierząt*, „Przeгляд hodowlany” nr 1, s. 1-3.
- Sossidou E. (red.) 2004: *Farm Animal Welfare, Environment & Food Quality interaction studies*, National Agricultural Research Foundation, Giannitsa.
- Walczak J. (red.) 2005: *Dobrostan bydła a warunki ich utrzymania*, Wydawnictwo Instytutu Zootechniki, Kraków.
- Weary D.M., Chua B. 2000: *Effects of early separation on the dairy cow and calf 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth*, „Applied Animal Behaviour Science”, 69, s. 177-188.

*Edyta Gajos*

#### ANIMAL WELFARE IN POLISH DAIRY FARMS

##### Summary

The study shows selected aspects of dairy farms operating, which indicate the level of animal welfare. 110 farms situated in the provinces of mazowieckie and podlaskie were examined. It was found, that among the tested farms nearly 98% provided animals with natural bedding materials, which are the best for lying cows. All tested farms fed animals at least 2 times a day. In 99,1% of them cows were provided with continuous access to water. 63,9% of tested farms provided cows with access to pasture. Regular, daily grazing on pasture was ensured in 85,5% of them. 52,7% of tested farms had paddocks. Only 29,4% of them kept calves with their mothers for a period of at least one day. 70.6% of examined farmers had carried out investments aimed to raise the level of animal welfare in recent years.

Adres do korespondencji:

mgr Edyta Gajos

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk Ekonomicznych

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

ul. Nowoursynowska 166

02-787 Warszawa

e-mail: edyta\_gajos@sggw.pl



## DETERMINANTY PRODUKCJI ROŚLIN STRĄCZKOWYCH JAKO ALTERNATYWNEGO ŹRÓDŁA BIAŁKA – W RAMACH NOWEGO OBSZARU POLITYKI ROLNEJ W POLSCE<sup>1</sup>

*Michał A. Jerzak, Dorota Czerwińska-Kayzer, Joanna Florek,  
Magdalena Śmiglak-Krajewska*

Katedra Finansów i Rachunkowości Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. Feliks Wysocki

Słowa kluczowe: rośliny strączkowe, determinanty produkcji, alternatywne źródła białka  
*Key words: legumes, determinants for the production, alternative source of protein*

**S y n o p s i s.** W Polsce żywienie zwierząt w 80% oparte jest na importowanej śrucie sojowej. Ze względu na zabezpieczenie podaży pasz wysokobiałkowych wskazane jest poszukiwanie alternatywnych źródeł białka. Ewentualnym rozwiązaniem niniejszego problemu może być rozwój produkcji rodzimych roślin strączkowych. Jednak rośliny te cechują się niekorzystnymi właściwościami biologicznymi, co sprawia, że osiągnięte wyniki ekonomiczno-produkcyjne są niestabilne i ograniczają rozwój ich produkcji. W związku z tym przed współczesną nauką stoją zadania, które z jednej strony pozwolą ulepszyć produkcję tych roślin, a z drugiej strony pozwolą stworzyć rynek nasion roślin strączkowych, zapewniający płynny obrót tym surowcem.

### WSTĘP

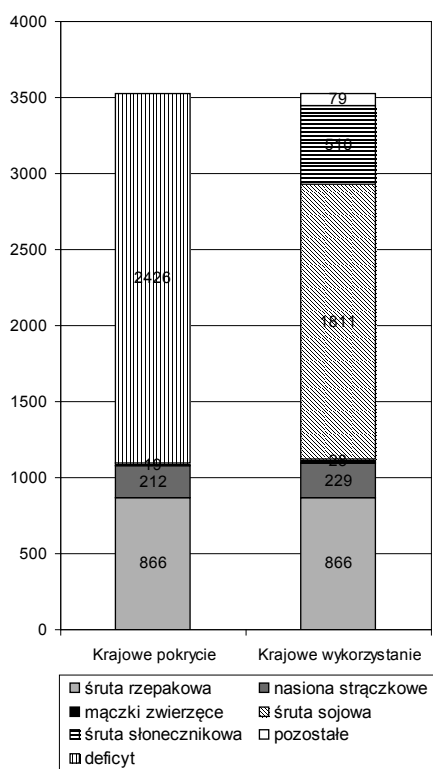
W latach 90. XX w. trwała debata na temat związku pomiędzy BSE (ang. *Bovine Spongiform Encephalopathy*), czyli gąbczastą encefalopatią bydła a chorobą Creutzfeldta-Jacoba u ludzi. Przeprowadzone wówczas badania wskazywały na powiązania tej choroby ze stosowaniem mączki mięsno-kostnej (MMK) w żywieniu zwierząt. Następstwem tego dyskursu było wprowadzenie przez Unię Europejską (UE) w 1994 roku zakazu stosowania MMK w żywieniu przeżuwaczy oraz w 2001 roku zaleceń zmierzających do eliminacji materiałów zwierzęcych wysokiego ryzyka z przetwórstwa paszowego. W Polsce także podjęto działania eliminacji MMK z pasz dla zwierząt. W tym celu w lutym 2001 roku wprowadzono całkowity zakaz importu do Polski MMK oraz jej przewozu przez nasz kraj.

Następstwem wprowadzenia tego zakazu było zwiększenie zapotrzebowania o około 300 tys. ton na pasze wysokobiałkowe pochodzenia roślinnego [Majchrzycki i inni 2002]. Uzupełnieniem niedoboru miała być soja, której nasiona zawierają 43-48% białka o pożądanym układzie aminokwasów, natomiast bez składników antyżywniowych. Z badań Wojciecha Święcickiego i innych badaczy [2011] wynika, że w Polsce roczne zapotrzebowanie na białko wynosi około 1 mln ton, z tego importowana śruta sojowa zaspokaja około 0,8 mln ton białka.

<sup>1</sup> Publikacja została przygotowana w ramach programu wieloletniego „Ulepszenie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, wykorzystania w paszach”.

Od sierpnia 2008 roku, kiedy w znowelizowanej ustawie o paszach wprowadzono zakaz stosowania pasz genetycznie zmodyfikowanych (GMO) lub wykorzystania do ich produkcji organizmów zmodyfikowanych [art. 15, pkt. 4 *Ustawy o paszach*], toczy się dyskusja, czy w państwie, które w około 80% jest uzależnione od importu pasz wysokobiałkowych, istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia braku białkowych pasz dla zwierząt, a w konsekwencji brak pożywienia dla zwierząt, jeśli nastąpi nieprzewidziana zapaść w globalnym handlu produktami rolno-spożywczymi [Święcicki i in. 2011]. W odpowiedzi na przedstawione interpelacje rozpoczęła się debata nad możliwościami wykorzystania surowców z rodzimych wysokobiałkowych roślin strączkowych, aby zastąpić lub poszerzyć źródła pasz o importowaną śrutę sojową.

Celem opracowania jest przedstawienie ekonomiczno-produkcyjnych czynników ograniczających możliwości rozszerzenia produkcji rodzimych roślin strączkowych jako dodatkowego źródła białka w produkcji pasz. Ponadto jako uzupełnienie omawianych zagadnień przedstawiono porównanie właściwości użytkowych śruty sojowej i rodzimych roślin strączkowych oraz wskazano na ich pozytywny wpływ na środowisko naturalne, co stanowić może argument do intensywnego wspierania rozwoju produkcji tych roślin w kraju, a tym samym poprawy bilansu białka paszowego w Polsce.



Rysunek 1. Produkcja i wykorzystanie wysokobiałkowych surowców paszowych w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rolnictwo w 2009 r.].

W realizacji postawionego celu posłużono się dostępną literaturą z zakresu uprawy roślin strączkowych oraz ekonomiki i organizacji produkcji rolniczej. Artykuł opracowano przy wykorzystaniu analizy opisowej danych statystycznych gromadzonych w bazie danych GUS, FAOSTAT oraz IERiGŻ-PIB. W obliczeniach posłużono się miarami statystyki opisowej. Uzyskane wyniki zilustrowano za pomocą graficznych metod prezentacji danych.

#### BILANS BIAŁKA PASZOWEGO W POLSCE

Poprawa efektywności chowu trzody chlewnej oraz wzrost produkcji drobiarskiej powodują, że systematycznie rośnie zapotrzebowanie na surowce białkowe. Rocznie Polska potrzebuje dla zaspokojenia potrzeb paszowych około 1 mln ton białka. Potrzeba ta zaspokajana jest przez produkcję wysokobiałkowych surowców paszowych, która w roku 2009 wynosiła 1631 tys. ton, z czego zbiory nasion roślin strączkowych wyniosły 212 tys. ton. Pozostałymi produktami były śruta rzepakowa (1400 tys. ton, przy czym 550 tys. ton eksportowano) i mączki zwierzęce (19 tys. ton). Pokryło to zapotrzebowanie na wysokobiałkowe komponenty pasz zaledwie w 31% (rys. 1.).

Deficyt komponentów białkowych (na poziomie około 70%) był uzupełniany głównie śrutą sojową z importu, która jest dostępna prawie wyłącznie w wersji zmodyfikowanej genetycznie<sup>2</sup>. Z danych zawartych w tabeli 1. wynika, że w latach 2004-2009 import śruty sojowej wahał się od 1,4 mln ton w roku 2004 do 1,9 mln ton w latach 2006 i 2007. Import średnio na poziomie 1,8 mln ton prowadzi do tego, że Polska w około 80% jest uzależniona od importu pasz wysokobiałkowych, co sprawia, że może zabraknąć wysokobiałkowych pasz dla zwierząt.

Tabela 1. Import śruty sojowej w latach 2004-2009

Wyszczególnienie	Wielkość importu w tys. ton w roku					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Śruta sojowa	1398,9	1799,4	1931,9	1919,2	1821,1	1768,7

Źródło: opracowanie na podstawie [Rynek pasz ... 2011, Rynek rzepaku ... 2011].

Surowcami pochodzenia krajowego, które mogą zastąpić soję, ponieważ mają porównywalną zawartość białka, są produkty przemysłu olejarskiego (śruta poekstrakcyjna i makuchy rzepakowe) oraz nasiona roślin strączkowych (np. łubinów, bobiku i grochu) [Śruta arachidowa... 2009]. Jednak wprowadzenie tych komponentów do pasz wymaga uwzględnienia nie tylko zawartości białka, lecz także jego wartości biologicznej oraz związanych z tym efektów żywienia zwierząt gospodarskich.

W badanym okresie produkcja nasion roślin strączkowych wahała się od 207 tys. do 297 tys. ton (tab. 2.). Duże wahania produkcji wynikały głównie z niestabilności plonowania roślin strączkowych spowodowanej zmiennością warunków pogodowych, w tym suszą i wiosennymi chłodami. Na krajowe zasoby roślin strączkowych składają się również nasiona pochodzące z importu. Polska importuje 22 tys. ton nasion strączkowych, głównie grochu. Do 1991 roku Polska była liczącym się eksporterem nasion roślin strączkowych. Wielkość eksportu wynosiła wówczas około 300 tys. ton, co stanowiło ponad połowę produkcji krajowej [Podleśny 2005]. W latach 90. XX w. eksport nasion zmniejszył się prawie o 95%. W analizowanym okresie poziom eksportu zmalał trzykrotnie i w 2009 roku wynosił 4 tys. ton.

Produkowane nasiona roślin strączkowych w Polsce są wykorzystywane w 66% na cele paszowe, a tylko 26% przeznaczonych jest na konsumpcję. Spożycie nasion roślin

Tabela 2. Bilans roślin strączkowych w Polsce w tys. ton w latach 2004-2009

Lata	Produkcja	Import	Zasoby razem/ Zużycie razem	Eksport	Zużycie krajowe				
					razem	nasiona	straty	spasanie	spożycie
2004	238	18	256	12	244	29	5	144	66
2005	269	18	287	6	281	18	5	189	69
2006	297	18	315	7	308	21	4	214	69
2007	207	24	231	2	229	17	2	155	55
2008	288	19	307	4	303	22	3	209	69
2009	231	22	253	4	249	17	2	165	65

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rolnictwo w 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 r.].

<sup>2</sup> Od 1 stycznia 2013 roku wejdzie w życie zakaz wprowadzania do obrotu na terytorium Polski pasz zawierających GMO.

strączkowych w Polsce w latach 80. XX w. wynosiło ponad 5 kg na osobę, natomiast w 90. ubiegłego stulecia zmniejszyło się ono do około 1,5 kg [Żuk 2000]. Pozostała część nasion przeznaczana jest głównie na materiał siewny.

KSZTAŁTOWANIE SIĘ PRODUKCJI ROŚLIN STRĄCZKOWYCH W POLSCE  
W LATACH 2004-2009

W Polsce uprawia się kilka gatunków roślin strączkowych, wśród których dla potrzeb paszowych najważniejsze znaczenie mają: groch<sup>3</sup>, bobik i łubin. W 2009 roku zebrano ogółem 272 tys. ton nasion roślin strączkowych, z tego 78% stanowiły pastewne rośliny strączkowe. Największe zbiory odnotowano w 2007 roku, kiedy zebrano prawie 286 tys. ton strączkowych, natomiast najniższe w 2006 roku – 205 tys. ton.

Tabela 3. Zbiory i powierzchnia uprawy roślin strączkowych w latach 2004-2009

Wyszczególnienie	Wielkości w roku					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Zbiór [tys. ton]						
Strączkowe ogółem	269,24	252,62	205,20	285,66	231,62	272,26
Strączkowe konsumpcyjne	76,63	66,37	59,53	75,21	56,45	59,85
Strączkowe pastewne	192,61	186,24	145,67	210,46	175,18	212,41
Udział [%]						
Strączkowe konsumpcyjne	28,5	26,3	29,0	26,3	24,4	22,0
Strączkowe pastewne	71,5	73,7	71,0	73,7	75,6	78,0
Powierzchnia [ha]						
Strączkowe ogółem	106 581	117 796	118 568	134 665	112 266	119 884
Strączkowe konsumpcyjne	35 710	32 507	38 252	35 180	27 264	27 837
Strączkowe pastewne	70 871	85 289	80 316	99 485	85 002	92 047
Udział [%]						
Strączkowe konsumpcyjne	34	28	32	26	24	23
Strączkowe pastewne	66	72	68	74	76	77

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Wyniki produkcji w 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 r.].

Na przedstawione różnice w zbiorach mają wpływ przede wszystkim dwa czynniki, tj. powierzchnia uprawy oraz wielkość plonu. W roku 2009 ogółem rośliny strączkowe uprawiano na powierzchni prawie 120 tys. ha, w tym pastewne rośliny strączkowe stanowiły 77%. W powierzchni zasiewów ogółem było to zaledwie 1%, dla porównania udział powierzchni upraw zbóż wynosił 74%.

W badanym okresie powierzchnia upraw roślin strączkowych ogółem wahała się od 106 tys. ha w 2004 roku do 134 tys. ha w 2007 roku. Generalnie obserwuje się zwiększenie powierzchni upraw pastewnych roślin strączkowych kosztem upraw konsumpcyjnych roślin strączkowych. W 2004 roku pastewnych roślin strączkowych uprawiano 70 tys. ha, a w roku 2009 – 92 tys. ha. Największą powierzchnię pastewnymi roślinami strączkowymi obsiano w 2007 r., tj. 99 tys. ha. Wśród pastewnych roślin strączkowych największe znaczenie ma łubin żółty, którego powierzchnia uprawy w latach 2004-2009 wahała się od 11 tys. ha w 2004 roku do prawie 42 tys. ha w 2007 roku. Powierzchnia pozostałych gatunków pastewnych roślin strączkowych wahała się dla bobiku od 3,9 tys. ha do 10,4 tys. ha, zaś dla peluski od 3,0 tys. ha do 4,5 tys. ha.

<sup>3</sup> groch siewny (jadalny) i groch polny (tzw. peluska).

Z danych przedstawionych w tabeli 4. wynika, że w 2004 roku zebrano ponad 19 tys. ton nasion łubinu, co stanowiło zaledwie 10% zbioru roślin strączkowych, natomiast w 2009 roku zbiór wyniósł prawie 57 tys. ton, co spowodowało, że udział łubinu w zbiorach pastewnych roślin strączkowych wyniósł 27%. Zmiana ta była następstwem zmniejszenia zbiorów bobiku, którego udział w zbiorach w roku 2004 wynosił 12%, a w roku 2009 – zaledwie 5%.

Plon roślin strączkowych jest bardzo różnicowany (tab. 4.). Najbardziej plenne okazały się bobik i groch siewny. Plon bobiku w latach 2004-2009 wahał się od 19,8 dt/ha w 2006 roku do 28,3 dt/ha w 2004 roku, zaś plon grochu od 25,4 dt/ha w 2004 roku do 19 dt/ha w 2006 roku. Najmniejsze plony osiągnęto w produkcji łubinu żółtego, tj. od 11 do 16 dt/ha. Warto podkreślić, że były to i tak wyższe plony o około 45% niż osiągnęto we wcześniejszych latach. Zofia Jasińska [1981] podaje, że w latach 50. XX w. średni plon nasion roślin strączkowych wynosił 9-14 dt/ha. Tylko w okresach o wyjątkowo sprzyjających warunkach atmosferycznych plon osiągał poziom 15 dt/ha w przypadku grochu jadalnego oraz 13,4 dt/ha pastewnych roślin strączkowych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że rodzime rośliny strączkowe cechują się, co jest niewątpliwie ich wadą, stosunkowo niskimi plonami oraz dużą zmiennością plonowania. Przyczyną tego są stosunkowo duże wymagania klimatyczne, przejawiające się wrażliwością na wahania temperatur i wielkość opadów.

W tabeli 5. przedstawiono wymagania klimatyczno-glebowe trzech podstawowych gatunków roślin strączkowych, uważanych jako alternatywne źródło białka. Spośród badanych roślin najmniejsze wymagania glebowe ma łubin żółty, który można uprawiać na glebach lżejszych i lekko kwaśnych. Ponadto jest on mniej wrażliwy na niedobory wody<sup>4</sup>. Większą wrażliwość wykazuje on na niskie temperatury, szczególnie w fazie

Tabela 4. Wielkość i dynamika zbioru, powierzchni zasiewów i plonów wybranych gatunków roślin strączkowych w latach 2004-2009

Lata	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Łubin żółty
Zbiory [tys. ton]				
2004	32,83	6,97	23,08	19,03
2005	33,89	7,87	24,85	40,91
2006	28,93	5,65	17,56	27,98
2007	32,44	9,09	15,55	56,48
2008	23,37	5,58	10,25	39,69
2009	24,89	7,82	9,97	56,95
Dynamika zbiorów (100 = 2004)				
2005	103,2	112,9	107,7	215,0
2006	85,4	71,8	70,7	147,1
2007	112,1	160,9	88,6	296,8
2008	72,1	61,4	65,9	208,6
2009	106,5	140,2	97,3	299,3
Powierzchnia zasiewów [ha]				
2004	12 924	3 033	8 163	11 621
2005	15 031	4 502	10 469	28 903
2006	15 203	3 462	8 854	25 423
2007	13 454	4 542	6 686	41 904
2008	10 684	3 092	4 460	30 670
2009	10 669	3 788	3 943	35 678
Dynamika powierzchni zasiewów (100 = 2004)				
2005	116,3	148,4	128,2	248,7
2006	117,6	114,1	108,5	218,8
2007	104,1	149,8	81,9	360,6
2008	82,7	101,9	54,6	263,9
2009	82,6	124,9	48,3	307,0
Plony [dt/ha]				
2004	25,4	23,0	28,3	16,4
2005	22,6	17,5	23,7	14,2
2006	19,0	16,3	19,8	11,0
2007	24,1	20,0	23,3	13,5
2008	21,9	18,1	23,0	12,9
2009	23,3	20,7	25,3	16,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Wyniki produkcji w 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 r.].

<sup>4</sup> W płodozmianie stanowiłby dobrą alternatywę dla żyta.

kiełkowania. Jednocześnie łubin jest rośliną bardzo wyraźnie reagującą na stadium jarowizacji, które wpływa na skrócenie okresu rozwoju wegetatywnego oraz przyspiesza kwitnienie i sprzyja lepszym plonom [Jasińska 1981]. Pozostałe rośliny, tj. grochy i bobik, wymagają gleb lepszych, bardziej zwięzłych i o odczynie obojętnym, a także charakteryzują się większym zapotrzebowaniem na wodę. Rośliny te są jednak odporniejsze na niskie temperatury, szczególnie w fazie kiełkowania.

Tabela 5. Porównanie wymagań klimatyczno-glebowych roślin strączkowych

Wyszczególnienie	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Łubin żółty
Wymagania glebowe	średniozwięzłe, ciepłe i w dobrej kulturze	średniozwięzłe, ciepłe	zwięzłe i dostatecznie wilgotne	lekkie, piaszczyste
Odczyn gleby	obojętny	obojętny	obojętny	lekko kwaśny
Wymagania wodne w glebie	***	***	****	**
Temperatura kiełkowania	+ 1°C	+ 1°C	+ 3°C	+ 3°C
Wytrzymałość na mróz	- 6-7°C	- 6-7°C	- 5°C	- 5°C
Termin wysiewu	III-IV	III-IV	pocz. IV	pocz. IV

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jasińska 1981].

Podsumowując, niskie i niestabilne plony niektórych gatunków są następstwem wrażliwości na wiosenne ochłodzenie oraz braku wody w fazie kiełkowania. Kolejną wadą tych roślin jest to, że opada im dużo kwiatów i strąków, szczególnie w latach, w których odnotowuje się niedobory opadów w okresie kwitnienia.

Przedstawione problemy nie powinny jednak przyćmić zalet wynikających z uprawy roślin strączkowych. Korzyści widoczne w perspektywie dwu-czteroletniej są następujące:

- wnoszenie do gleby azotu atmosferycznego przez bakterie brodawkowe w ilości 40-80 kg/ha, który jest wykorzystywany przez samą roślinę strączkową oraz przez rośliny następcze w płodozmianie; efektem tego jest zmniejszenie nawożenia, a tym samym beznakładowe zwiększenie plonowania roślin;
- odzyskanie składników pokarmowych wymytych w głębsze warstwy gleby przez długi system korzeniowy;
- poprawa struktury gleby poprzez pozostawienie kanałów powietrznych powstałych po długim korzeniu palowym niektórych gatunków roślin strączkowych;
- zwiększenie pojemności sorpcyjnej kompleksu gleby oraz zawartości próchnicy poprzez pozostawione resztek poźniwnych;
- ograniczenie rozprzestrzeniania się patogenów grzybowych, szkodników (np. nicieni charakterystycznych dla monokultury zbożowej) oraz chwastów;
- wzbogacenie zbożowego zmianowania, co z pewnością ograniczy proces degradacji gleb [Strzelczyk, Stawiński 2009].

Dla samego gospodarstwa rolnego korzyściami są: dodatkowy kierunek produkcji, kolejne źródło dochodów oraz obniżenie cen pasz.

Rozważając rośliny strączkowe jako alternatywne źródło wysokobiałkowych pasz, należy także uwzględnić ich przydatność w żywieniu zwierząt w porównaniu z soją. W tabeli 6. przedstawiono zawartość wybranych składników pokarmowych w poekstrakcyjnej śrucie sojowej i w nasionach roślin strączkowych uprawianych w Polsce. Z przedstawionych danych wynika, że poekstrakcyjna śruta sojowa i nasiona roślin strączkowych mają porównywalną ilość energii, bowiem jeden kilogram soi zawiera około 13 MJ, natomiast

łubinu żółtego – 12,3 MJ, a grochu siewnego – 13,9 MJ. Śruta sojowa zawiera więcej białka, zarówno ogólnego, jak i strawnego (około 430 g/kg), w porównaniu do rodzimych roślin strączkowych. Wśród nich największą zawartość białka ma łubin żółty (390 g/kg), a najmniejszą groch (209 g/kg). Jeśli chodzi o skład aminokwasów, to z badań wynika, że najlepszym i najbardziej zbliżonym składem aminokwasów do modelu białka idealnego jest bez wątpienia białko śruty sojowej [Bugnacka 2011]. W nasionach rodzimych roślin strączkowych występują pewne różnice w składzie aminokwasowym, jednak uznawane są one za dobry zamiennik śruty sojowej w paszach (trzeba zachować zasadę, że nie mogą być jedynym komponentem białkowym).

Ważnym aspektem w żywieniu jest także strawność paszy. Z danych zawartych w tabeli 8. wynika, że łubin ma zdecydowanie większą zawartość włókna, jednak jest to włókno strawne, co nie jest bez znaczenia w żywieniu zwierząt. Strawność białka w nasionach łubinu wynosi 88%, a w soi 87%, natomiast włókna odpowiednio 60% i 70%.

Podsumowując, mimo pewnych niekorzystnych uwarunkowań rodzime rośliny strączkowe mogą być alternatywnym źródłem białka w produkcji pasz.

Tabela 6. Zawartość wybranych substancji chemicznych w soi i rodzimych gatunkach roślin strączkowych

Wyszczególnienie	Groch siewny	Bobik	Łubin żółty	Śruta sojowa
Energia [MJ/kg]	13,9	12,8	12,3	12,9
Białko ogólne [g/kg]	209	268	390	430
Białko ogólne [%]	22	34	42	43
Białko strawne [g/kg]	183	219	343	374
Współczynnik strawności białka [%]	87	82	88	87
Włókno [%]	67	83	157	75
Współczynnik strawności włókna [%]	55	31	60	70
Dopuszczalny udział w mieszankach [%]	30	15	15	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bugnacka 2011, Leszczyńska 2011].

## PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że w Polsce, w której żywieniu zwierząt oparte jest w 80% na importowanej śrucie sojowej, ze względu na bezpieczeństwo żywnościowe zarówno ludzi, jak i zwierząt, istotnym problemem jest wskazanie alternatywnego źródła białka w żywieniu zwierząt. Rozwiązaniem tego problemu może być rozwój produkcji rodzimych roślin strączkowych. Należy jednak mieć na uwadze, że rośliny te cechują się niekorzystnymi właściwościami biologicznymi oraz nie są w pełni przystosowane do zmieniających się warunków klimatycznych. W związku z tym przed współczesną nauką stoją następujące zadania do rozwiązania:

- ulepszenie przydatności nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt przez wyselekcjonowanie odmian, które zawierałyby mniejsze ilości substancji niepożądanych,
- przygotowanie procedury zbioru i posprzętowego traktowania nasion strączkowych w celu poprawy ich wartości odżywczej poprzez ochronę zawartości egzogennych aminokwasów oraz ograniczenie zawartości substancji antyżywniowych,

- wyselekcjonowanie odmian roślin strączkowych bardziej odpornych na suszę glebową,
- opracowanie zabiegów agrotechnicznych, które poprawiłyby kiełkowanie i początkowy wzrost roślin w zimnej ziemi,
- stworzenie takiego rynku obrotu nasionami roślin strączkowych, który pozwoliłby z jednej strony zapewnić producentom pasz płynną dostawę odpowiedniej ilości i jakości surowca, a z drugiej strony pozwoliłby gospodarstwu rolnym zabezpieczyć zbyt wyprodukowanych surowców.

## LITERATURA

- Bugnacka D. 2011: *Wykorzystanie nasion roślin strączkowych w żywieniu tuczników*, www.portalhodowcy.pl/hodowca-trzody-chlewnej/206-numer-62010/1882; dostęp 31.10.2011.
- Jasińska Z. 1981: *Rośliny strączkowe*, [w] *Uprawa roślin*, t. 3. PWRiL, Warszawa.
- Leszczyńska B. 2011: *Nasiona roślin strączkowych w żywieniu zwierząt*, www.czwa.odr.net.pl; dostęp 31.10.2011.
- Majchrzycki D., Pepliński B., Baum R. 2002: *Oplacalność uprawy roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka paszowego*, „Roczniki Akademii Rolniczej” t. CCCXLIII, Poznań, s. 129-136.
- Podleśny J. 2005: *Rośliny strączkowe w Polsce – perspektywy uprawy i wykorzystanie nasion*, „Acta Agrophysica”, 6(1), s. 213-224.
- Rolnictwo w 2004 r., w 2005 r., w 2006 r., w 2007 r., w 2008 r., w 2009 r.* www.stat.gov.pl, dostęp 25.10.2011.
- Rynek pasz. Stan i perspektywa*, wrzesień 2011, IERiGŻ-PIB.
- Rynek rzepaku. Stan i perspektywa*, maj 2011. IERiGŻ-PIB.
- Strzelczyk E., Stawiński S. 2009: *Warto uprawiać rośliny strączkowe z dobrego materiału siewnego* www.piorin.gov.pl dostęp 29.12.2009
- Śruta arachidowa i słonecznikowa – alternatywa dla soi jako pasza dla zwierząt* www.ppr.pl dostęp 29.12.2009
- Święcicki W., Szukała J., Mikulski W., Jerzak M. 2011: *Białko w paszy – krajowe rośliny strączkowe czy importowana śruta sojowa*, materiały niepublikowane.
- Ustawa o paszach z dnia 22 lipca 2006 z zmianami* [DzU 2006 nr 144 poz. 1045].
- Wyniki produkcji roślinnej w 2004 r., w 2005 r., w 2006 r., w 2007 r., w 2008 r., w 2009 r.* www.stat.gov.pl, dostęp 31.10.2011.
- Żuk J. 2000: *Rynek roślin strączkowych*, [w] *Strategiczne opcje dla polskiego sektora agrobiznesu w świetle analiz ekonomicznych*, SGGW Warszawa, s. 342-352.

Michał A. Jerzak, Dorota Czerwińska-Kayzer, Joanna Florek, Magdalena Śmigłak-Krajewska

DETERMINANTS FOR THE PRODUCTION OF LEGUMES AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF PROTEIN IN THE NEW AREA OF AGRICULTURAL POLICY WITHIN POLAND

Summary

This study shows that in Poland 80% of all animal feed is based on soybean meal imports. To secure the supply of high-protein feed, seeking alternative sources of protein is recommended. A potential solution to this problem is to develop native legumes within Poland. However, these plants are characterized by unfavorable biological characteristics, which cause unstable economic results, limiting the development of their production. Therefore, modern science faces a task which on the one hand will improve the cultivation of these plants and on the other create a market for pulses, providing a steady rotation of this resource.

Adres do korespondencji:  
 dr Dorota Czerwińska-Kayzer  
 Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
 Katedra Finansów i Rachunkowości, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań  
 e-mail: dorotacz@up.poznan.pl



## EFEKTYWNOŚĆ NAKŁADÓW ENERGII W ROLNICTWIE POLSKIM

*Jan Pawlak*

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie  
Kierownik Oddziału: prof. dr hab. Aleksander Szeptycki

Słowa kluczowe: energia, efektywność, rolnictwo, Polska, tendencje zmian

*Key words: energy, efficiency, agriculture, Poland, trends*

**S y n o p s i s.** Wykorzystując dane Głównego Urzędu Statystycznego oszacowano zmiany produkcji globalnej, wartości dodanej brutto, produkcji końcowej i towarowej w cenach stałych oraz bezpośrednich nakładów energii ogółem i w postaci oleju napędowego w rolnictwie polskim w latach 2000-2010. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczono efektywność nakładów energii w poszczególnych latach okresu objętego analizą. Stwierdzono, że zależność między wartością uzyskiwanej produkcji a całością bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie jest słabo zaznaczona, co jest wynikiem wpływu innych czynników, a m. in.: zmienności pogody w poszczególnych latach, stosowanej technologii produkcji, zmniejszania powierzchni użytków rolnych, wzrostu cen poszczególnych nośników energii oraz zmiany liczby podmiotów zaliczanych do kategorii gospodarstw rolniczych. Zużycie oleju napędowego rośnie wraz ze zwiększaniem produkcji. W latach 2000-2010 efektywność całości bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie polskim zwiększyła się od 18,4%, w przypadku gdy do obliczeń przyjęto produkcję globalną, do 46,5% w przypadku przyjęcia wartości dodanej brutto. Wzrost efektywności nakładów oleju napędowego wyniósł, odpowiednio, od 0,7 do 24,6%.

### WPROWADZENIE

Energia ma znaczny udział w nakładach produkcyjnych w rolnictwie. Zmiany poziomu i technologii produkcji rolniczej, wzrost cen nośników energii oraz zmniejszanie liczby podmiotów zaliczanych do kategorii gospodarstw rolniczych mają wpływ na jej zużycie. Wzrost produkcji rolniczej wiąże się ze zwiększaniem zapotrzebowania na energię, przynajmniej w zakresie tych jej nośników, które są stosowane podczas realizacji zabiegów produkcyjnych. Najbardziej miarodajnym miernikiem stosowanym w ocenach stanu gospodarki energetycznej jest efektywność nakładów energii, wyrażana relacją wartości uzyskiwanej produkcji do nakładów ponoszonych w postaci paliw i energii elektrycznej.

W przypadku rolnictwa polskiego poprawa tej efektywności jest sprawą priorytetową, bowiem w porównaniu do wysoko rozwiniętych krajów Zachodniej Europy pozostajemy wciąż w tyle pod tym względem. *Energochłonność PKB Polski z korektą klimatyczną, wyrażona w cenach stałych oraz parytecie siły nabywczej w 2007 r. (...) była o 22% wyższa*

*od średniej europejskiej* [GUS 2010a, s. 37]. Czynnikiem wymuszającym poprawę efektywności nakładów energii w produkcji rolniczej są też rosnące ceny jej nośników. W tej sytuacji jest konieczne poszukiwanie rozwiązań prowadzących do poprawy efektywności nakładów energetycznych, która jest jednym z warunków zwiększenia konkurencyjności naszej gospodarki, a pośrednio sprzyja poszanowaniu środowiska naturalnego. Bardzo ważną sprawą jest też monitorowanie zmian poziomu tej efektywności.

Celem niniejszego artykułu jest próba oceny zmian efektywności bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie polskim w pierwszej dekadzie XXI wieku. Zakres analizy obejmuje całość nośników energii mających zastosowanie w rolnictwie, w tym paliwa stałe, ciekłe, gazowe, energię elektryczną i energię cieplną, ze szczególnym uwzględnieniem oleju napędowego.

### PROBLEM W ŚWIETLE LITERATURY

Znaczenie gospodarki energetycznej w rolnictwie powoduje, że jest ona tematem wielu opracowań autorów z różnych placówek naukowych. W poniższym przeglądzie wybrano jedynie cytaty z publikacji mających najbardziej bezpośredni związek z problematyką niniejszego artykułu.

*Wraz ze społeczno-gospodarczym rozwojem Polski zwiększają się jej potrzeby paliwowo-energetyczne, a spełnienie wymagań w zakresie zmniejszenia zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenia wykorzystania OZE nie jest realne w ciągu najbliższych 10-15 lat. W przeciwieństwie do potrzeb energetycznych kraju i pozarolniczej części wsi, potrzeby energetyczne towarowych gospodarstw rolnych będą małe, mimo przewidywanego wzrostu produkcji końcowej naszego rolnictwa do 2030 r. Energochłonność produkcji rolniczej maleje i będzie malała wraz ze zmianami w strukturze agrarnej i intensyfikacją produkcji w towarowych gospodarstwach rodzinnych* [Wójcicki 2010, s. 38, 45].

Łączne zużycie nośników energii w rolnictwie polskim miało tendencję malejącą. W porównaniu ze stanem z 2000 r. łączne nakłady energii były w 2007 r. o 12,5% niższe. Wpływ na to miały m.in.: zmniejszenie liczby gospodarstw rolniczych (o 4,1%) oraz malejąca powierzchnia użytków rolnych (spadek o 9,2%). Poza tym relatywnie wysokie ceny nośników energii wymuszały stosowanie rozwiązań oszczędnościowych. Najbardziej zmniejszyło się zużycie energii elektrycznej (o 16,6%). Zużycie paliw ciekłych zmalało o 14,1%, ale przy jednoczesnym wzroście zużycia paliw stosowanych w silnikach z zapłonem samoczynnym (olejów napędowych) o 10,3% [Pawlak 2009, s. 46].

*Zużycie energii, zwłaszcza paliw ciekłych, w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych, a także energii elektrycznej w przeliczeniu na sztukę dużych zwierząt będzie powoli rosło wraz ze wzrostem stanu technicznego wyposażenia rolnictwa. Dynamika tego wzrostu będzie hamowana przez czynniki ekonomiczne, wymuszające oszczędność i racjonalizację gospodarki energetycznej, dokonywaną przez doskonalenie technologii produkcji, poprawę konstrukcji ciągników i maszyn rolniczych oraz lepszą ich eksploatację* [Analizy rynkowe 2012].

## MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY I METODA BADAŃ

W obliczeniach efektywności nakładów energii w rolnictwie posłużono się formułą:

$$Een_r = \frac{P_r}{Ne_r} \quad (1)$$

gdzie:

$Een_r$  – efektywność nakładów energii w  $r$ -tym roku [ $\text{zł} \cdot \text{TJ}^{-1}$ ],

$P_r$  – wartość produkcji rolniczej w  $r$ -tym roku [ $\text{zł}$ ],

$Ne_r$  – nakłady bezpośrednich nośników energii w  $r$ -tym roku [ $\text{TJ}$ ].

W przypadku analizy zmian w czasie efektywności nakładów energii w rolnictwie konieczna jest znajomość wartości danej kategorii produkcji rolniczej w cenach stałych w poszczególnych latach okresu objętego analizą. W publikacjach GUS [2005b; 2010c; 2012] wartość produkcji w mierniku pieniężnym jest wyrażona w cenach bieżących. W cenach stałych podano jedynie dynamikę zmian wartości wybranych kategorii produkcji, przyjmując stan w roku poprzednim za 100. Posługując się tymi wskaźnikami i przyjmując jako podstawę ceny z 2000 roku, oszacowano wartości produkcji globalnej, wartości dodanej brutto, produkcji końcowej i towarowej w kolejnych latach w cenach stałych 2000 r. W obliczeniach zastosowano wzór:

$$P_r = \frac{P_{r-1} \cdot \Delta_r}{100} \quad (2)$$

gdzie:

$P_{r-1}$  – wartość produkcji rolniczej w roku poprzednim [ $\text{zł}$ ],

$\Delta_r$  – wskaźnik procentowy zmiany wartości produkcji w  $r$ -tym roku w stosunku do poprzedniego roku [%].

Dane o bezpośrednim zużyciu energii w rolnictwie czerpano z publikacji GUS [2002; 2003; 2004; 2005a; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010b; 2011]. Z porównania danych z prac GUS z [2002 i 2011 r.] wynikałoby, że zużycie energii w rolnictwie polskim w latach 2000-2010 zmniejszyło się o 28%. Jednak w opracowaniach z lat 2004, 2008 i 2011 pojawiły się korekty danych za lata 2002, 2006 i 2009, które były wynikiem zmian w metodach opracowania materiału. W związku tym pojawiła się konieczność zapewnienia porównywalności danych o zużyciu energii w okresie objętym analizą. W tym celu dokonano korekty wstecz danych za lata 2000-2009, proporcjonalnie do zmian wprowadzonych przez GUS odnośnie do lat 2009, 2006 i 2002. Po uwzględnieniu takiej korekty zmniejszenie bezpośredniego zużycia energii w rolnictwie w latach 2002–2010 wyniosło około 4%.

## WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

Wartość wybranych kategorii produkcji rolniczej w Polsce w latach 2000-2010 w cenach stałych 2000 r. przedstawiono w tabeli 1.

W okresie objętym analizą wartość produkcji rolniczej rosła, choć występowały też przejściowe spadki (m.in. w latach 2005, 2006 i 2010). W zależności od przyjętej kategorii w 2010 r. była ona o 13,5 do 40,4% większa niż w 2000 r. Najmniejszą dynamikę wzrostu odnotowano w przypadku produkcji globalnej, a największą – wartości dodanej brutto (rys. 1.). Łączne bezpo-

Tabela 1. Wartość produkcji w rolnictwie polskim (ceny stałe 2000 roku)

Wyszczególnienie	Wartość w milionach złotych w roku										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja globalna	55 985,4	59 232,6	58 107,1	57 642,3	61 965,4	59 300,9	58 589,3	62 046,1	64 031,6	65 568,3	63 535,7
Wartość dodana brutto	17 695,0	19 960,0	20 279,3	21 049,9	23 786,4	22 287,9	21 374,1	23 019,9	23 917,7	26 237,7	24 847,1
Produkcja końcowa	38 706,7	42 035,5	42 077,5	43 129,4	46 579,8	44 530,3	44 530,3	47 024,0	48 716,9	50 178,4	48 673,0
Produkcja towarowa	33 491,4	34 462,7	35 910,1	37 777,4	39 024,1	37 229,0	38 792,6	39 374,5	41 776,3	43 071,4	42 209,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS [2005, 2010c, 2012].

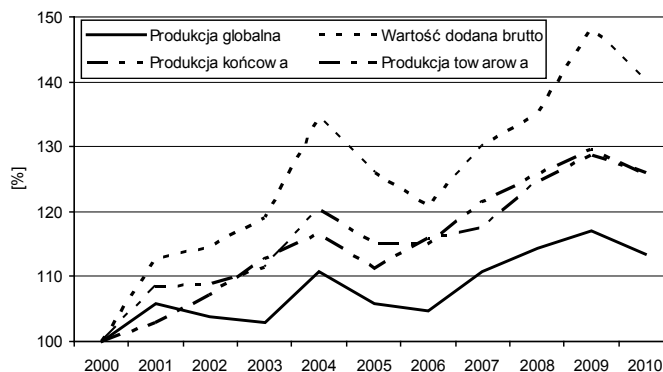
Tabela 2. Nakłady energii w rolnictwie polskim w latach 2000-2010

Wyszczególnienie	Wielkości w TJ w roku										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energia ogółem	166 461	162 107	157 541	160 774	158 611	164 957	161 712	147 824	150 336	14 956	159 538
W tym: olej napędowy	61 529	60 662	59 493	60 792	64 995	67 161	68 115	71 494	69 328	69 328	69 328

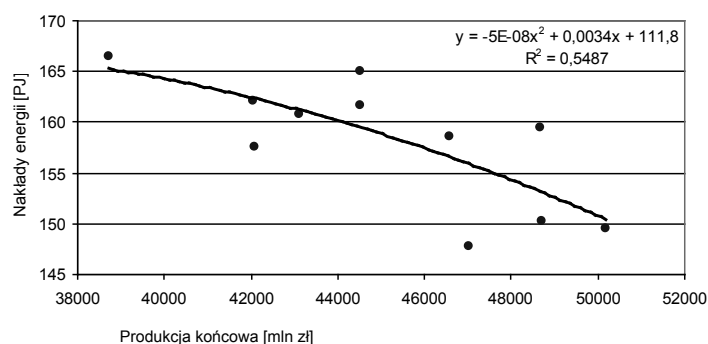
Źródło: dane GUS [2002, 2003, 2004, 2005a, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010b, 2011] i szacunki własne.

średnie nakłady energii w rolnictwie polskim wyniosły w 2010 r. 159,5 PJ i były o 4,2% mniejsze niż w 2000 r. Przy wahaniach w poszczególnych latach okresu objętego analizą (166,5 PJ w 2000 r. – 147,8 PJ w 2007 r.), bezpośrednie zużycie energii miało na ogół tendencję malejącą. Rosło natomiast zużycie oleju napędowego (tab. 2.). W tym samym czasie rosła wartość produkcji końcowej polskiego rolnictwa. Była ona w 2010 r. o 25,7% większa w porównaniu ze stanem z 2000 r.

Zależność między wartością uzyskiwanej produkcji a całością bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie (rys. 2.) jest słabo zaznaczona (współczynnik dopasowania  $R^2 = 0,55$ ). Co więcej, zwiększenie nakładów energii odnotowywano w latach, w których miał miejsce spadek produkcji rolnej. Świadczy to o wpływie innych czynników na poziom tych nakładów. Jednym z nich jest zmienność pogody w poszczególnych latach. Ma ona wpływ m.in. na zużycie paliw stałych i oleju opałowego, ale też pośrednio – na zużycie oleju napędowego. Niekorzystny przebieg pogody powoduje obniżenie plonów, co przekłada się na wartość uzyskiwanej produkcji rolnej. Mniejsza masa zbieranych produktów wiąże się wprawdzie z pewnym zmniejszeniem nakładów energii przy zbiorze i transporcie, ale pozostałe nakłady pozostają niezmiennione, a w przypadku wymarznienia ozimin i konieczności dodatkowej uprawy i siewu roślin w okresie wiosennym – nawet zwiększone. Poza tym na poziom nakładów energii wpływają zmiany technologii produkcji, zmniejszenie powierzchni użytków rolnych i ceny poszczególnych nośników energii, których wzrost wymusza



Rysunek 1. Dynamika produkcji rolniczej w Polsce w latach 2000-2010, stan w 2000 r. = 100  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



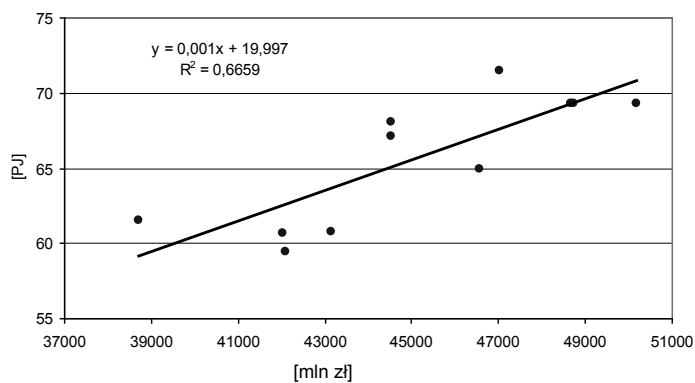
Rysunek 2. Bezpośrednie nakłady energii a produkcja końcowa w rolnictwie polskim w latach 2000-2010  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

oszczędności, a także – tam, gdzie to możliwe – zastępowanie paliw droższych tańszymi, o różnej wartości energetycznej. W przypadku paliw stałych, gazowych oraz niektórych rodzajów paliw ciekłych na poziom ich nakładów mają też wpływ zmiany liczby podmiotów zaliczanych do kategorii gospodarstw rolniczych.

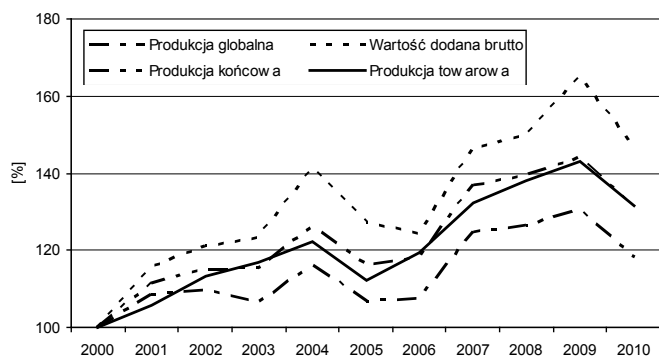
Zużycie oleju napędowego rośnie wraz ze zwiększaniem produkcji (rys. 3.). Wpływ poziomu produkcji końcowej rolnictwa na zużycie oleju napędowego jest zaznaczony silniej niż na całość bezpośrednich nakładów energii (współczynnik dopasowania  $R^2 = 0,67$ ).

Wzrost wartości poszczególnych kategorii produkcji rolniczej na ogół przy zmniejszających się bezpośrednich nakładach energii w rolnictwie polskim spowodował poprawę efektywności całości tych nakładów, w latach 2000-2010 o 18,4% (jeśli do obliczeń przyjęto produkcję globalną), a o 46,5% (po przyjęciu do obliczeń wartości dodanej brutto) (rys. 4.).

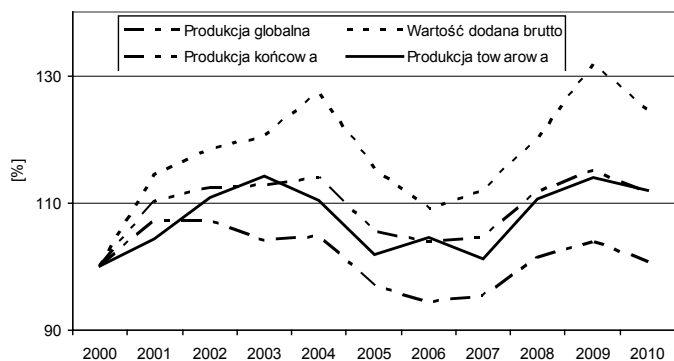
Mniej dynamiczny był wzrost efektywności nakładów oleju napędowego, którego zużycie było dodatnio skorelowane z poziomem produkcji rolniczej. Wzrost ten wyniósł od 0,7% (gdy podstawą odniesienia była produkcja globalna) do 24,6% (w przypadku odniesienia do wartości dodanej brutto) (rys. 5.).



Rysunek 3. Zużycie oleju napędowego a produkcja końcowa w rolnictwie polskim w latach 2000-2010  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Analiz rynkowych.



Rysunek 4. Dynamika efektywności nakładów energii w rolnictwie polskim w latach 2000-2010  
 w zależności od kategorii produkcji rolniczej; stan w 2000 r. = 100  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rysunek 5. Dynamika efektywności nakładów oleju napędowego w rolnictwie polskim w latach  
 2000-2010 w zależności od kategorii produkcji rolniczej; stan w 2000 r. = 100  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## PODSUMOWANIE

W zależności od przyjętej kategorii oceny w 2010 r. wartość produkcji rolniczej była od 13,5% do 40,4% większa niż w 2000 r. Najmniejszą dynamikę wzrostu odnotowano w przypadku produkcji globalnej, a największą – wartości dodanej brutto. Łączne bezpośrednie nakłady energii w rolnictwie polskim miały na ogół tendencję malejącą. W 2010 r. wyniosły one 159,5 PJ i były o 4,2% mniejsze niż w 2000 r.

Zależność między wartością uzyskiwanej produkcji a całością bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie jest słabo zaznaczona. Świadczy to o wpływie innych czynników na poziom tych nakładów. Są to: zmienność pogody w poszczególnych latach, stosowana technologia produkcji, zmniejszanie powierzchni użytków rolnych, wzrost cen poszczególnych nośników energii, a także zmiany liczby podmiotów, zaliczanych do kategorii gospodarstw rolniczych.

Zużycie oleju napędowego rośnie wraz ze zwiększaniem produkcji. Wzrost efektywności nakładów oleju napędowego wyniósł od 0,7% (dla produkcji globalnej) do 24,6% (dla wartości dodanej brutto).

Efektywność całości bezpośrednich nakładów energii w rolnictwie polskim zwiększyła się w latach 2000-2010 od 18,4% (dla produkcji globalnej) do 46,5% (dla wartości dodanej brutto).

## LITERATURA

- Analizy rynkowe 2002: *Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy*. Nr 22. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, ss. 42. ISSN 1231-286X.
- Analizy rynkowe 2005: *Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy*. Nr 28. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, ss. 40. ISSN 1231-286X.
- Analizy rynkowe 2008: *Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy*. Nr 34. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, ss. 39. ISSN 1231-286X.
- Analizy rynkowe 2012: *Rynek środków produkcji dla rolnictwa. Stan i perspektywy*. Nr 39. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, ss. 35. ISSN 2081-8815.
- GUS 2002: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2000, 2001*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 243.
- GUS 2003: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2001, 2002*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 239.
- GUS 2004: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2002, 2003*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 241.
- GUS 2005a: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2003, 2004*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 239.
- GUS 2005b: *Rocznik Statystyczny Rolnictwa i Obszarów Wiejskich 2005*. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, ss. 485.
- GUS 2006: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2004, 2005*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 249.
- GUS 2007: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2005, 2006*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 249. ISSN 1896-7809.
- GUS 2008: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2006, 2007*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 249. ISSN 1896-7809.
- GUS 2009: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2007, 2008*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 276. ISSN 1896-7809.
- GUS 2010a: *Efektywność wykorzystania energii w latach 1998-2008*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 60. ISSN 1732-4939.
- GUS 2010b: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2008, 2009*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 370. ISSN 1896-7809.

- GUS 2010c: *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2009*. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, ss. 387. ISSN 2080-8798.
- GUS 2011: *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2009, 2010*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ss. 370. ISSN 1896-7809.
- GUS 2012.: *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2011*. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, ss. 289. ISSN 1506-7947.
- Pawlak J. 2009: *Nakłady energii w rolnictwie polskim i ich efektywność*. „Problemy Inżynierii Rolniczej” nr 1, s. 87-94.
- Wójcicki Z. 2010: *Potrzeby energetyczne i wykorzystanie odnawialnych zasobów energii*. „Problemy Inżynierii Rolniczej” nr 4, s. 37-47.

*Jan Pawlak*

## EFFICIENCY OF ENERGY INPUTS IN POLISH AGRICULTURE

### Summary

Analysis basing on Central Statistical Office showed that in 2010 the value of agricultural production in Poland, in constant prices, was by 13.5 (gross output) to 40.4% (gross value added) higher than in 2000. Total direct energy consumption in Polish agriculture in 2010 amounted to 159.5 PJ and was by 4.2% lower compared to 2000. There is a weak correlation between the value of production and the total direct energy consumption in agriculture. The reason is the presence of other factors affecting the level of energy inputs, like weather, applied technology, prices of particular energy carriers, decreasing area of agricultural land and number of farms and so on. The consumption of Diesel oil grew along with the increase of agricultural production. During the years 2000–2010, the efficiency of total direct energy consumption in Polish agriculture increased by 18.4%, when the gross output was the base of calculation, to 46.5% in a case of the gross value added. An increase of efficiency of Diesel oil inputs by 0.7 to 24.6% were observed, depending on the category of the agricultural production.

Adres do korespondencji:  
prof. dr hab. inż. Jan Pawlak  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach  
Oddział w Warszawie  
ul. Rakowiecka 32  
02-532 Warszawa  
tel. (22) 542 11 67  
e-mail: j.pawlak@itep.edu.pl



## KOSZTY ZAŁOŻENIA POŁOWYCH PLANTACJI SZYBKO ROSNĄCYCH ROŚLIN DRZEWIASTYCH

*Mariusz J. Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski,  
Michał Krzyżaniak*

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie  
Kierownik: prof. dr hab. Józef Tworkowski

Słowa kluczowe: wierzba, topola, robinia akacjowa, koszty  
*Key words: willow, poplar, black locust, costs*

**S y n o p s i s.** W pracy określono koszty założenia plantacji wierzby, topoli i robinii akacjowej w zależności od sposobu wzbogacenia gleby. Podstawą prezentowanych badań było dwuczynnikowe, ściśle doświadczenie polowe założone w Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Łęczanach, należącej do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Koszty założenia oraz prowadzenia plantacji wierzby zawierały się w przedziale od 4906,3 zł/ha w kombinacji kontrolnej do 9915,8 zł/ha w kombinacji, w której zastosowano ligninę oraz mikoryzę. Wykonanie mikoryzacji było bardzo droгим zabiegiem, ponieważ stanowiło prawie 45% kosztów całkowitych. Założenie plantacji topoli w kombinacji kontrolnej kosztowało 12 128,5 zł/ha, a zastosowanie ligniny, mikoryzy oraz łącznie tych zabiegów znacząco zwiększało koszty całkowite o 8%, 33% i 41%. W strukturze kosztów produkcji w obiekcie kontrolnym zdecydowanie dominowały koszty związane z zakupem sadzonek (73,29%), a wykonanie mikoryzy stanowiło 24,8% kosztów całkowitych. Koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji robinii akacjowej oraz ich struktura były zbliżone do kosztów ponoszonych na topolę. Duży udział w tym gatunku stanowiły koszty związane z ręcznym sadzeniem, które były około dwu- trzykrotnie wyższe niż w przypadku topoli i wierzby.

### WSTĘP I CEL BADAŃ

Wśród źródeł energii odnawialnej biomasa stanowi największy udział zarówno na świecie, w Unii Europejskiej, jak i w Polsce, odpowiednio 62,5%, 46,0% i 86,1% [Eurostat 2011, GUS 2011, Renewables 2011]. Dendromasę pozyskuje się obecnie głównie z lasów, przemysłu drzewnego oraz z pielęgnacji zieleni miejskiej. Natomiast w przyszłości jednym ze znaczących źródeł podaży dendromasy mają być celowe polowe uprawy roślin wieloletnich, prowadzone w krótkich rotacjach zbioru. W Polsce produkcja biomasy rolniczej na cele energetyczne polegająca na uprawie roślin wieloletnich jest ciągle aktualnym problemem [Szczukowski i in. 2000, Faber, Kuś 2007, Kuś 2008, Chołuj, Podlaski 2008]. Zapotrzebowanie na tą biomasę będzie wzrastać, ponieważ udział biomasy pochodzącej spoza gospodarki leśnej, czyli głównie z rolnictwa oraz przemysłu rolno-spożywczego w źródłach o mocy elektrycznej wyższej niż 5 MW, w których biomasa jest współpalana z innymi paliwami, powinien wynosić w 2012 r. nie mniej niż 55%. Ma on wzrastać

w kolejnych latach do 100% od 2015 r. W przypadku zaś układów hybrydowych oraz jednostek, które będą spalały wyłącznie biomasę w urządzeniach o mocy elektrycznej powyżej 20 MW, udział biomasy nieleśnej ma wynosić 20% w 2012 r. i ma on docelowo wzrosnąć do 60% od 2017 r. [Rozporządzenie ministra gospodarki... 2008, 2010]. Obecnie trwają prace nad nowym rozporządzeniem, w którym wymagane ilości biomasy nieleśnej mają zostać zmniejszone i w przypadku współspalnia mają wynosić maksymalnie 85%, a dla jednostek wykorzystujących wyłącznie biomasę lub układów hybrydowych górny pułap ma wynosić 50% [Projekt rozporządzenia ministra gospodarki...2012].

Jest to duże wyzwanie dla rolnictwa, tym bardziej że areal upraw roślin wieloletnich jest oceniany zaledwie na około 10 tys. ha [Gajewski 2010], a docelowo w 2020 roku powinien on wynosić około 500 tys. ha [Budzyński i in. 2009, Kuś, Faber 2009]. Jedną z barier rozwoju arealu upraw wieloletnich roślin energetycznych są wysokie koszty zakładania plantacji. Dlatego też celem pracy jest porównanie kosztów zakładania plantacji trzech gatunków szybko rosnących roślin drzewiastych w zależności od sposobu wzbogacenia gleby<sup>1</sup>.

## METODYKA BADAŃ

Podstawą prezentowanych badań było dwuczynnikowe, ściśle doświadczenie polowe założone w III dekadzie kwietnia 2010 roku w Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Łęczanach, należącej do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Zlokalizowano je w obrębie gruntów miejscowości Samławki (53°59' N, 21°04' E) na glebie mało przydatnej do tradycyjnej produkcji rolniczej pod uprawy konsumpcyjne.

Pierwszym czynnikiem doświadczenia były trzy gatunki roślin: wierzba, topola i robinia akacjowa. Wszystkie gatunki były uprawiane w zagęszczeniu 11,11 tys. roślin/ha. Czynnikiem drugim był sposób wzbogacenia gleby (określony jako „nawożenie”), wykonany w celu potencjalnej intensyfikacji plonowania roślin. W ramach tego czynnika wyróżniono zastosowanie ligniny (L), szczepionki mikoryzowej (M), ligniny i mikoryzy (L+M) oraz obiekt kontrolny bez żadnego wzbogacania gleby (K). Ligninę jako pozostałość po produkcji wyrobów papierniczych, w ilości 13,3 Mg/ha zastosowano wiosną przed założeniem doświadczenia. Żywą grzybnię mikoryzową aplikowano ręcznie doglebowo w postaci płynnej zawiesiny pod każdą roślinę w I dekadzie września 2010 r. Zabieg ten był usługą i obejmował etap wykonania mikoryzacji oraz koszt zakupu szczepionek dla poszczególnych gatunków.

Przedplonem dla roślin wierzby, topoli i robinii było pszenżyto uprawiane w płodozmianie. Po zbiorze pszenżyta zastosowano oprysk Roundupem w ilości 5 dm<sup>3</sup>/ha. Następnie po około trzech tygodniach wykonano talerzowanie pola, a późną jesienią 2009 r. wykonano orkę zimową na głębokość 30 cm. Wiosną 2010 r. pole zabronowano, wytyczono znaki za pomocą głębosza i ręcznie wysadzono zrzesy wierzby i topoli oraz sadzonki robinii akacjowej. Następnie po wysadzeniu zrzesów wierzby i topoli zastosowano roztwór herbicydu doglebowego Guardian CompleteMix 664SE z wodą w stosunku 3,5:300 dm<sup>3</sup>/ha. Na obiekty z robinią nie stosowano oprysku herbicydem. W okresie wegetacji 2010 r. trzykrotnie wykonano pielęgnację mechaniczną roślin.

<sup>1</sup> Opisane badania były finansowane z budżetu zadania badawczego nr 4 pt. *Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych* w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych pt.: *Zaawansowane technologie pozyskiwania energii realizowanego ze środków NCBiR i ENERGA S.A.*

Poniesione koszty bezpośrednie na założenie oraz prowadzenie plantacji badanych gatunków w pierwszym roku wegetacji przedstawiono w całości oraz podzielono na potencjalnie 20-letni okres ich użytkowania. Sposób obliczania kosztów bezpośrednich poniesionych na założenie oraz prowadzenie plantacji w pierwszym roku wegetacji wykonano na podstawie kosztów własnych, bez naliczania zysku usługodawcy. Wykorzystano zestawione tabelarycznie jednostkowe koszty eksploatacji sprzętu rolniczego [Muzalewski 2010]. Ponadto, wykorzystano dane literaturowe, informacje rynkowe oraz własne założenia w zakresie wydajności sprzętu rolniczego, zakupu i stosowania ligniny, wykonania mikoryzacji, cen materiału rozmnożeniowego oraz likwidacji plantacji po zakończeniu jej użytkowania.

Koszt pracy ludzkiej ustalono przy założeniu, że pełnozatrudniona osoba w rolnictwie pracuje 176 godzin w miesiącu (22 dni x 8 godzin dziennie), a średnie miesięczne wynagrodzenie w rolnictwie wynosi 3305,4 zł [GUS 2010]. W związku z powyższym koszt pracy ludzkiej ustalono na 18,78 zł za 1 godzinę.

## WYNIKI BADAŃ

Nakłady pracy i koszty bezpośrednie wykonania poszczególnych zabiegów agrotechnicznych wykonanych przy zakładaniu oraz prowadzeniu plantacji wierzby w pierwszym roku wegetacji w zależności od zastosowanej kombinacji przedstawiono w tabeli 1. W wariantcie kontrolnym (K), w którym nie stosowano ligniny oraz mikoryzy całkowite koszty bezpośrednie wynosiły 4906,3 zł/ha, co w przeliczeniu na rok użytkowania plantacji stanowiło 245,3 zł/ha. Zastosowanie ligniny zwiększało koszty całkowite do 5915,8 zł/ha. Wykonanie mikoryzacji wpłynęło na dalszy wzrost kosztów całkowitych do 8906,3 zł/ha. Natomiast w obiekcie, w którym zastosowano wszystkie kombinacje razem, koszty całkowite założenia oraz prowadzenia plantacji wierzby wynosiły 9915,8 zł/ha, co w przeliczeniu na rok użytkowania plantacji stanowiło 495,8 zł/ha. W innych badaniach własnych koszty założenia plantacji wierzby krzewiastej wzrastały wraz ze wzrostem gęstości sadzenia zrzesów. Zawierały się one w przedziale od 3,5 tys. zł/ha przy zagęszczeniu 12 tys. zrzesów/ha do ponad 19 tys. zł/ha przy zagęszczeniu 96 tys. zrzesów/ha [Stolarski 2009].

W strukturze kosztów znaczący udział stanowiły koszty związane z zakupem sadzonek (33,97-16,81%), przy cenie zakupu 0,15 zł/zrzesz (tab. 2.). Wykonanie mikoryzacji było bardzo droгим zabiegiem, ponieważ stanowiło prawie 45% kosztów całkowitych. Dostyc znaczącą pozycję w strukturze kosztów stanowiły również koszty związane z likwidacją plantacji. W obiekcie kontrolnym wynosiły one 22,4%, a przy zastosowaniu ligniny i mikoryzy były one prawie dwukrotnie niższe. Koszty założenia plantacji wierzby oraz udział sadzonek w ich strukturze mogą być bardzo zróżnicowane i zależą od zastosowanej gęstości sadzenia, ceny zrzesów lub żywokołów oraz zastosowanej agrotechniki [Stolarski i in. 2002, 2007, 2010, Melin, Larsson 2005, Grzybek, Gradziuk 2006, Kwaśniewski 2006, 2011, Sadowski i in. 2007, Matyka 2008].

Tabela 1. Nakłady i koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji wierzby w pierwszym roku wegetacji

Wyszczególnienie	Nakłady			Koszty [zł/ha]			razem
	roboczo- godziny [rbh]	ciągniko- godziny [cnh]	maszyno- godziny [mh]	siła robocza	ciągnik	maszyna lub narzędzie	
Oprysk (Roundup)	0,3	0,2	0,2	5,6	21,1	20,6	47,3
Talerzowanie (2x)	1,5	1,3	1,3	28,2	137,3	16,1	181,5
Orka zimowa	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	48,6	238,9
Bronowanie (2x)	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	3,8	194,1
Koszt zakupu sadzonek	-	-	-	-	-	-	1666,7
Wytyczenie znaków do sadzenia	2,1	2,0	2,0	39,4	211,2	53,2	303,8
Sadzenie ręczne	22,2	-	-	417,3	-	-	417,3
Oprysk (Guardian CompleteMix)	0,3	0,2	0,2	5,6	21,1	20,6	47,3
Pielenie (3x)	6,4	6,0	6,0	120,2	209,5	33,8	363,4
Zakup Roundup	-	-	-	-	-	-	125,0
Zakup Guardian	-	-	-	-	-	-	126,0
Podatek rolny	-	-	-	-	-	-	95,0
Koszty likwidacji plantacji	-	-	-	-	-	-	1100,0
Razem kontrola (K)	36,2	12,7	12,7	680,2	916,8	196,6	4906,3
Na rok użytkowania plantacji 1/20 Σ	1,8	0,6	0,6	34,0	45,8	9,8	245,3
Zakup ligniny	-	-	-	-	-	-	665,0
Zastosowanie ligniny	3,0	2,0	2,0	56,3	69,8	218,3	344,5
Razem lignina (L)	39,2	14,7	14,7	736,6	986,7	414,9	5915,8
1/20 Σ	2,0	0,7	0,7	36,8	49,3	20,7	295,8
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	-	-	-	4000,0
Razem mikoryza (M)	36,2	12,7	12,7	680,2	916,8	196,6	8906,3
1/20 Σ	1,8	0,6	0,6	34,0	45,8	9,8	445,3
Razem lignina z mikoryzą (L+M)	39,2	14,7	14,7	736,6	986,7	414,9	9915,8
1/20 Σ	2,0	0,7	0,7	36,8	49,3	20,7	495,8

Źródło: badania własne.

Tabela 2. Struktura kosztów bezpośrednich założenia oraz prowadzenia plantacji wierzby w pierwszym roku wegetacji (%)

Wyszczególnienie	Sposób wzbogacenia gleby			
	K	L	M	L+M
Oprysk (Roundup)	0,96	0,80	0,53	0,48
Talerzowanie (2x)	3,70	3,07	2,04	1,83
Orka zimowa	4,87	4,04	2,68	2,41
Bronowanie (2x)	3,96	3,28	2,18	1,96
Koszt zakupu sadzonek	33,97	28,17	18,71	16,81
Wytyczenie znaków do sadzenia	6,19	5,14	3,41	3,06
Sadzenie ręczne	8,51	7,05	4,69	4,21
Oprysk (Guardian CompleteMix)	0,96	0,80	0,53	0,48
Pielenie (3x)	7,41	6,14	4,08	3,67
Zakup Roundup	2,55	2,11	1,40	1,26
Zakup Guardian	2,57	2,13	1,41	1,27
Podatek rolny	1,94	1,61	1,07	0,96
Koszty likwidacji plantacji	22,42	18,59	12,35	11,09
Razem kontrola (K)	100,00	-	-	-
Zakup ligniny	-	11,24	-	-
Zastosowanie ligniny	-	5,82	-	-
Razem lignina (L)	-	100,00	-	-
Wykonanie mikoryzacji	-	-	44,91	-
Razem mikoryza (M)	-	-	100,00	-
Zakup ligniny	-	-	-	6,71
Zastosowanie ligniny	-	-	-	3,47
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	40,34
Razem lignina z mikoryzą (L+M)	-	-	-	100,00

Źródło: badania własne.

Koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji topoli w pierwszym roku wegetacji w wariancie kontrolnym wynosiły łącznie 12 128,5 zł/ha, co w przeliczeniu na rok użytkowania plantacji stanowiło 606,4 zł/ha (tab. 3.). Podobnie jak w przypadku wierzby, zastosowanie ligniny, mikoryzy oraz łącznie tych zabiegów znacząco zwiększało koszty całkowite założenia plantacji topoli o odpowiednio: 8%, 33% i 41%.

Tabela 3. Nakłady i koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji topoli w pierwszym roku wegetacji

Wyszczególnienie	Nakłady			Koszty [zł/ha]			razem
	roboczo- godziny [rbh]	ciągniko- godziny [cnh]	maszyno- godziny [mh]	siła robocza	ciągnik	maszyna lub narzędzie	
Oprysk (Roundup)	0,3	0,2	0,2	5,6	21,1	20,6	47,3
Talerzowanie (2x)	1,5	1,3	1,3	28,2	137,3	16,1	181,5
Orka zimowa	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	48,6	238,9
Bronowanie (2x)	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	3,8	194,1
Koszt zakupu sadzonek	-	-	-	-	-	-	8888,8
Wytyczenie znaków do sadzenia	2,1	2,0	2,0	39,4	211,2	53,2	303,8
Sadzenie ręczne	22,2	-	-	417,3	-	-	417,3
Oprysk (Guardian CompleteMix)	0,3	0,2	0,2	5,6	21,1	20,6	47,3
Pielenie (3x)	6,4	6,0	6,0	120,2	209,5	33,8	363,4
Zakup Roundup	-	-	-	-	-	-	125,0
Zakup Guardian	-	-	-	-	-	-	126,0
Podatek rolny	-	-	-	-	-	-	95,0
Koszty likwidacji plantacji	-	-	-	-	-	-	1100,0
Razem kontrola (K)	36,2	12,7	12,7	680,2	916,8	196,6	12128,5
Na rok użytkowania plantacji 1/20 Σ	1,8	0,6	0,6	34,0	45,8	9,8	606,4
Zakup ligniny	-	-	-	-	-	-	665,0
Zastosowanie ligniny	3,0	2,0	2,0	56,3	69,8	218,3	344,5
Razem lignina (L)	39,2	14,7	14,7	736,6	986,7	414,9	13137,9
1/20 Σ	2,0	0,7	0,7	36,8	49,3	20,7	656,9
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	-	-	-	4 000,0
Razem mikoryza (M)	36,2	12,7	12,7	680,2	916,8	196,6	16128,5
1/20 Σ	1,8	0,6	0,6	34,0	45,8	9,8	806,4
Razem lignina z mikoryzą (L+M)	39,2	14,7	14,7	736,6	986,7	414,9	17137,9
1/20 Σ	2,0	0,7	0,7	36,8	49,3	20,7	856,9

Źródło: badania własne.

W strukturze kosztów produkcji w obiekcie kontrolnym zdecydowanie dominowały koszty związane z zakupem sadzonek (73,29%), przy cenie zakupu 0,80 zł/zrzech (tab. 4.). Ze względu na wysoką cenę materiału sadzeniowego nawet w obiekcie, w którym zastosowano wszystkie kombinacje razem, stanowiły one prawie 52%. Pomimo że wykonanie mikoryzacji było droгим zabiegiem, to w tym wariancie stanowiło 23,34% kosztów całkowitych. Koszty związane z likwidacją plantacji zawierały się w przedziale 6,42-9,07%.

Tabela 4. Struktura kosztów bezpośrednich założenia oraz prowadzenia plantacji topoli w pierwszym roku wegetacji (%)

Wyszczególnienie	Sposób wzbogacenia gleby			
	K	L	M	L+M
Oprysk (Roundup)	0,39	0,36	0,29	0,28
Talerzowanie (2x)	1,50	1,38	1,13	1,06
Orka zimowa	1,97	1,82	1,48	1,39
Bronowanie (2x)	1,60	1,48	1,20	1,13
Koszt zakupu sadzonek	73,29	67,66	55,11	51,87
Wytyczenie znaków do sadzenia	2,50	2,31	1,88	1,77
Sadzenie ręczne	3,44	3,18	2,59	2,44
Oprysk (Guardian CompleteMix)	0,39	0,36	0,29	0,28
Pielenie (3x)	3,00	2,77	2,25	2,12
Zakup Roundup	1,03	0,95	0,78	0,73
Zakup Guardian	1,04	0,96	0,78	0,74
Podatek rolny	0,78	0,72	0,59	0,55
Koszty likwidacji plantacji	9,07	8,37	6,82	6,42
Razem kontrola (K)	100,00	-	-	-
Zakup ligniny	-	5,06	-	-
Zastosowanie ligniny	-	2,62	-	-
Razem lgnina (L)	-	100,00	-	-
Wykonanie mikoryzacji	-	-	24,80	-
Razem mikoryza (M)	-	-	100,00	-
Zakup ligniny	-	-	-	3,88
Zastosowanie ligniny	-	-	-	2,01
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	23,34
Razem lignina z mikoryzą (L+M)	-	-	-	100,00

Źródło: badania własne.

Podobnie jak w przypadku wierzby, koszty zakładania plantacji topoli w celu produkcji biomasy zależą głównie od zastosowanej wyjściowej obsady zrzesów na 1 ha oraz od ich ceny. W innych badaniach wykazano, że całkowite koszty bezpośrednie założenia plantacji topoli po kosztach własnych przy obsadzie 5,6 tys. zrzesów/ha wynosiły około 6,3 tys. zł [Stolarski 2012]. Koszt zakupu zrzesów stanowił 70,5% całkowitych kosztów bezpośrednich. Wykazano ponadto, że przy obsadzie 2 tys. zrzesów/ha całkowite koszty założenia plantacji topoli wynosiły 3,3 tys. zł, wzrost gęstości sadzenia do 10 i 20 tys. zrzesów/ha powodował wzrost kosztów całkowitych założenia plantacji do odpowiednio 10,0 i 18,4 tys. zł/ha. Stwierdzono również, że przy obniżeniu ceny materiału używanego do sadzenia o 50% całkowite koszty byłyby niższe odpowiednio o 24%, 40% i 43%.

Koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji robinii akacjowej były zbliżone do kosztów w produkcji topoli. Zawierały się one w przedziale od 12 373,4 zł/ha w obiekcie kontrolnym do 17382,9 zł/ha dla wszystkich kombinacji łącznie (tab. 5.). Koszt zakupu zielnych sadzonek robinii akacjowej wynosił 0,75 zł za sztukę, dlatego też w strukturze kosztów stanowiły one od prawie 48% do ponad 67% (tab. 6.). W porównaniu do innych gatunków duży udział w strukturze kosztów całkowitych stanowiły koszty związane z ręcznym sadzeniem (8-11,2%). Były one około dwu-, trzykrotnie wyższe niż w przypadku topoli i wierzby, ponieważ wysadzenie zrzesów topoli i wierzby zajmowało około 22,2 godziny, a sadzonek robinii akacjowej ponad 74 godziny.

Tabela 5. Nakłady i koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji robinii akacjowej w pierwszym roku wegetacji

Wyszczególnienie	Nakłady				Koszty [zł/ha]		
	roboczo- godziny [rbh]	ciągniko- godziny [cnh]	maszyno- godziny [mh]	siła robocza	ciągnik	maszyna lub narzędzie	razem
Oprysk (Roundup)	0,3	0,2	0,2	5,6	21,1	20,6	47,3
Talerzowanie (2x)	1,5	1,3	1,3	28,2	137,3	16,1	181,5
Orka zimowa	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	48,6	238,9
Bronowanie (2x)	1,7	1,5	1,5	31,9	158,4	3,8	194,1
Koszt zakupu sadzonek	-	-	-	-	-	-	8333,3
Wytyczenie znaków do sadzenia	2,1	2,0	2,0	39,4	211,2	53,2	303,8
Sadzenie ręczne	74,1	-	-	1391,1	-	-	1391,1
Pielenie (3x)	6,4	6,0	6,0	120,2	209,5	33,8	363,4
Zakup Roundup	-	-	-	-	-	-	125,0
Podatek rolny	-	-	-	-	-	-	95,0
Koszty likwidacji plantacji	-	-	-	-	-	-	1100,0
Razem kontrola (K)	87,8	12,5	12,5	1648,4	895,7	176,0	12373,4
Na rok użytkowania plantacji 1/20 Σ	4,4	0,6	0,6	82,4	44,8	8,8	618,7
Zakup ligniny	-	-	-	-	-	-	665,0
Zastosowanie ligniny	3,0	2,0	2,0	56,3	69,8	218,3	344,5
Razem lignina (L)	90,8	14,5	14,5	1704,7	965,6	394,3	13382,9
1/20 Σ	4,5	0,7	0,7	85,2	48,3	19,7	669,1
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	-	-	-	4000,0
Razem mikoryza (M)	87,8	12,5	12,5	1648,4	895,7	176,0	16373,4
1/20 Σ	4,4	0,6	0,6	82,4	44,8	8,8	818,7
Razem lignina i mikoryza (L+M)	90,8	14,5	14,5	1704,7	965,6	394,3	17382,9
1/20 Σ	4,5	0,7	0,7	85,2	48,3	19,7	869,1

Źródło: badania własne.



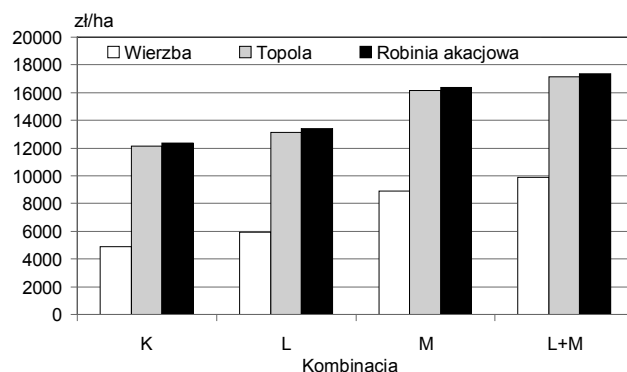
Tabela 6. Struktura kosztów bezpośrednich założenia oraz prowadzenia plantacji robinii akacjowej w pierwszym roku wegetacji (%)

Wyszczególnienie	Sposób wzbogacenia gleby			
	K	L	M	L+M
Oprysk (Roundup)	0,38	0,35	0,29	0,27
Talerzowanie (2x)	1,47	1,36	1,11	1,04
Orka zimowa	1,93	1,78	1,46	1,37
Bronowanie (2x)	1,57	1,45	1,19	1,12
Koszt zakupu sadzonek	67,35	62,27	50,90	47,94
Wytyczenie znaków do sadzenia	2,46	2,27	1,86	1,75
Sadzenie ręczne	11,24	10,39	8,50	8,00
Pielenie (3x)	2,94	2,72	2,22	2,09
Zakup Roundup	1,01	0,93	0,76	0,72
Podatek rolny	0,77	0,71	0,58	0,55
Koszty likwidacji plantacji	8,89	8,22	6,72	6,33
Razem kontrola (K)	100,00	-	-	-
Zakup ligniny	-	4,97	-	-
Zastosowanie ligniny	-	2,57	-	-
Razem lgnina (L)	-	100,00	-	-
Wykonanie mikoryzacji	-	-	24,43	-
Razem mikoryza (M)	-	-	100,00	-
Zakup ligniny	-	-	-	3,83
Zastosowanie ligniny	-	-	-	1,98
Wykonanie mikoryzacji	-	-	-	23,01
Razem lgnina i mikoryza (L+M)	-	-	-	100,00

Źródło: badania własne.

W innych badaniach wyliczono, że całkowite koszty bezpośrednie założenia plantacji robinii przy obsadzie 22 tys. roślin/ha wynosiły około 20 756 tys. zł/ha, a koszty zakupu sadzonek stanowiły 79,5%. Natomiast przy niższej obsadzie około 13,0 i 6,6 tys. roślin/ha, całkowite koszty wynosiły odpowiednio około 12,8 tys. i 7,3 tys. zł/ha. Obniżenia tych kosztów upatruje się głównie w obniżeniu ceny sadzonek oraz w zmechanizowaniu procesu sadzenia roślin, gdyż obecnie robinia jest wysadzana z sadzonek zielnych podobnie jak przy sadzeniu lasu [Stolarski 2012].

Porównanie całkowitych kosztów bezpośrednich założenia oraz prowadzenia plantacji badanych gatunków w pierwszym roku wegetacji przedstawiono na rysunku 1. Zdecydowanie najtaniej można założyć połowę plantację wierzby. Koszty założenia plantacji topoli czy robinii akacjowej, przy tej samej obsadzie roślin na 1 ha, były od około 1,7 do ponad 2,5 raza wyższe. Wynika to głównie z ceny materiału sadzeniowego. Sadzonki topoli i robinii są zdecydowanie droższe niż wierzby. W związku z tym obniżenia kosztów zakładania plantacji tych gatunków należy upatrywać w obniżeniu ceny za 1 sadzonkę. Prawdopodobnie nastąpi to wraz ze wzrostem powierzchni uprawy topoli czy robinii i zwiększeniem podaży materiału rozmnożeniowego, tak jak miało to miejsce w przypadku wierzby.



Rysunek 1. Całkowite koszty bezpośrednie założenia oraz prowadzenia plantacji badanych gatunków w zależności od zastosowanej kombinacji  
Źródło: badania własne.

W przeliczeniu na rok użytkowania plantacji koszty zakładania plantacji nie były wysokie i wynosiły od 245,3 zł/ha/rok dla wierzby uprawianej w obiekcie kontrolnym do 869,1 zł/ha/rok dla robinii akacjowej w kombinacji z ligniną i mikoryzą. Jednakże mankamentem jest to, że koszty te obciążają inwestora jednorazowo przy założeniu plantacji. Tak więc środki poniesione na założenie plantacji są niejako zamrożone i obniżają płynność finansową danego gospodarstwa, co jest jedną z poważnych przyczyn braku zainteresowania rolników zakładaniem tego rodzaju upraw. Trzeba jednakże zaznaczyć, że należy kontynuować badania w celu kompleksowej oceny efektywności ekonomicznej produkcji dendromasy w krótkich rotacjach zbioru na gruntach rolniczych mało przydatnych pod uprawy konsumpcyjne. Ponadto, wyniki należy weryfikować w kolejnych rotacjach zbioru, o różnej długości ich trwania. Jest to bardzo istotne, ponieważ w dalszej kolejności będzie to bezpośrednio wpływać na efektywność produkcji i wykorzystania dendromasy w energetyce czy przemyśle.

#### WNIOSKI

1. Koszty założenia oraz prowadzenia plantacji szybko rosnących roślin drzewiastych były bardzo zróżnicowane i wynosiły od 4906,3 zł/ha dla wierzby w kombinacji kontrolnej do 17 382,9 zł/ha dla robinii akacjowej w kombinacji, w której zastosowano ligninę oraz mikoryzę.
2. Najniższe koszty ponoszono w przypadku wierzby, dla topoli i robinii były one nawet 2,5 raza wyższe, wynikało to głównie z ceny materiału rozmnożeniowego, a w przypadku robinii również z czasu pracy przeznaczanego na sadzenie.
3. W strukturze kosztów założenia oraz prowadzenia plantacji wierzby, topoli i robinii, w kombinacjach kontrolnych zdecydowanie dominowały koszty związane z zakupem sadzonek, odpowiednio: 33,97%; 73,29% i 67,35%.
4. Zastosowanie ligniny i mikoryzy istotnie podnosiło koszty założenia plantacji wszystkich badanych gatunków. Wykonanie mikoryzacji w przypadku wierzby było bardzo drogim zabiegiem, ponieważ stanowiło prawie 44,91% kosztów całkowitych, w produkcji topoli zabieg ten stanowił prawie 24,80%, a w produkcji robinii akacjowej 24,43%.

## LITERATURA

- Budzyński W., Szczukowski S., Tworowski J. 2009: *Wybrane problemy z zakresu produkcji roślinnej na cele energetyczne*. I Kongres Nauk Rolniczych, Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich, Puławy, s. 76-89.
- Chołuj D., Podlaski S. 2008: *Kompleksowa ocena biologicznej przydatności 7 gatunków roślin wykorzystywanych w uprawach energetycznych*, w: *Energia odnawialna*, (red.) P. Gradziuk, Wydawnictwo „Wieś Jutra”, s. 61-76.
- Eurostat. 2011: *Energy, transport and environment indicators*, Pocketbooks.
- Faber A., Kuś J. 2007: *Rośliny energetyczne dla różnych siedlisk*, „Wieś Jutra”, nr 8-9, s. 11-12.
- Gajewski R. 2010: *Potencjał rynkowy produkcji BIOB z przeznaczeniem na cele energetyczne*, [w:] *Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystania biomasy*, (red.) P. Bocian, T. Golec, J. Rakowski, Wyd. Instytut Energetyki Warszawa, s. 414-418.
- Grzybek A., Gradziuk P. 2006: *Prospects for solid biomass use in energy production in Poland and its technical and economic properties*, Wydawnictwo „Wieś Jutra”, Warszawa.
- GUS. 2010: *Biuletyn statystyczny*, Warszawa, Rok LIV, 10 (636).
- GUS. 2011: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2010 roku. Informacje i opracowania statystyczne*, Warszawa.
- Kuś J., Faber A. 2009: *Produkcja roślinna na cele energetyczne a racjonalne wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski*, I Kongres Nauk Rolniczych. Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich, Puławy, s. 63-75.
- Kuś J. 2008: *Produkcyjność roślin energetycznych w różnych siedliskach*, w: *Energia odnawialna*, (red.) P. Gradziuk, Wydawnictwo „Wieś Jutra”, s. 48-60.
- Kwaśniewski D. 2006: *Analiza kosztów produkcji wierzby energetycznej w pierwszym roku uprawy*, „Acta Agrophys.”, nr 8(4), s. 871-880.
- Kwaśniewski D. 2011: *Koszty i opłacalność produkcji biomasy z trzyletniej wierzby energetycznej*, „Inżynieria Rolnicza”, nr 1, s. 145-154.
- Matyka M. 2008: *Opłacalność i konkurencyjność produkcji wybranych roślin energetycznych*, „Studia i Raporty IUNG-PIB”, nr 11, s. 113-123.
- Melin G., Larsson S. 2005: *Agrobränsle AB – world leading company on short rotation coppice willow*, 14<sup>th</sup> European Biomass Conference, 17-21 October 2005, Paris, France, s. 36-37.
- Muzalewski A. 2010: *Koszty eksploatacji maszyn*, ITP Falenty-Warszawa
- Renewables. 2011: *Renewables 2011 global status report*, [http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21\\_GSR2011.pdf](http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf), odczyt (27.07.2012).
- Rozporządzenie ministra gospodarki z 14 sierpnia 2008 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz.U. nr 156, poz. 969).
- Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz.U. z dnia 8 marca 2010 r.).
- Projekt rozporządzenia ministra gospodarki z dnia 16 maja 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii, wersja nr 3.5.
- Sadowski A., Jankowiak J., Bieńkowski J. 2007: *Ekonomiczna efektywność uprawy wierzby*, „Fragm. Agron.”, nr 4(96), s. 153-159.
- Stolarski M. 2009: *Agrotechniczne i ekonomiczne aspekty produkcji biomasy wierzby krzewiastej (Salix spp.) jako surowca energetycznego*, Rozprawy i Monografie, UWM Olsztyn, nr 148, s. 1-145.
- Stolarski M. 2012: *Drzewa i krzewy, topola, robinia akacjowa*, w: *Wieloletnie rośliny energetyczne, technologie energii odnawialnej*, (red.) S. Szczukowski, J. Tworowski, M. Stolarski, J. Kwiatkowski, M. Krzyżaniak, W. Lajszner, Ł. Graban, MULTICO Oficyna Wydawnicza, s. 38-77.

- Stolarski M., Kisiel R., Szczukowski S., Tworkowski J. 2002: *Oplacalność produkcji wierzb krzewiastych na gruntach rolniczych w krótkich rotacjach i przy różnym zagęszczeniu roślin*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 89, z. 2, s. 96-105.
- Stolarski M., Szczukowski S., Tworkowski J. 2010: *Ekonomiczne aspekty produkcji biomasy wierzb w systemie Eko-Salix*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 1, s. 82-89.
- Stolarski M., Szczukowski S., Tworkowski J., Kopacz M. 2007: *Profitability of willow production in short cycles in the low Vistula valley*. „Polish Journal of Natural Sciences”, nr 2, s. 172-182.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M. 2000: *Biomasa krzewiastych wierzb (Salix spp.) pozyskiwana na gruntach ornym odnawialnym źródłem energii*. „Pamiętnik Puławski”, nr 120, s. 421-428.

*Mariusz J. Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski, Michał Krzyżaniak*

#### ESTABLISHMENT COSTS OF SHORT ROTATION WOODY CROPS PLANTATIONS

##### Summary

This paper specifies the costs of establishing plantations for willow, poplar, and black locust in relation to a variety of soil enrichment programmes. The exact bifactor field experiment conducted at the Didactic and Research Station in Łęzany, affiliated to the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, has served the basis for the research output elaborated upon in this paper. The establishment and operational costs of a willow plantation ranged from the amount of PLN 4906.3/ha for a test combination up to the amount of PLN 9915.8/ha for the combination, to which lignin and micorysis were applied. Micorysis was a very costly operation since it accounted for almost 45% of the overall costs. The costs of establishing a poplar plantation amounted to PLN 12 128.5/ha, and the application of lignin and micorysis, including a mixture of both procedures, caused the total costs to rise substantially by 8%, 33%, and 41%, respectively. The composition of production costs for the test combination included the acquisition costs of seedlings, which was the major cost line (73.29%), and the cost of micorysis that accounted for 24.8% of the overall costs. The direct establishment and operational costs of black locust plantation approximated to the costs incurred on the poplar plantation. In the case of this plant species, the cost of manual planting was the major cost line as it was approximately 2-, 3-fold higher than in the case of the willow and poplar.

Adres do korespondencji:

dr hab. inż. Mariusz Stolarski, prof. UWM, prof. dr hab. Stefan Szczukowski,  
prof. dr hab. Józef Tworkowski, dr inż. Michał Krzyżaniak  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa  
Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa  
Pl. Łódzki 3  
10-724 Olsztyn  
tel. (89) 523 48 38  
e-mail: [mariusz.stolarski@uwm.edu.pl](mailto:mariusz.stolarski@uwm.edu.pl)